



UNIVERSIDAD DE GRANADA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA  
DE LA MATEMÁTICA

TESIS DOCTORAL

CALIDAD Y COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE  
PROFESORES: EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE MATEMÁTICAS  
PARA MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Lina María Cecilia Gámiz

Granada, 2015

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autora: Lina María Cecilia Gámiz  
ISBN: 978-84-9125-598-7  
URI: <http://hdl.handle.net/10481/43006>



UNIVERSIDAD DE GRANADA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA  
DE LA MATEMÁTICA

TESIS DOCTORAL

CALIDAD Y COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE  
PROFESORES: EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE MATEMÁTICAS  
PARA MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Memoria de TESIS DOCTORAL realizada bajo la dirección de los doctores Pablo Flores Martínez e Isidoro Segovia Alex, del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, que presenta Lina María Cecilia Gámiz para optar al grado de Doctora en Didáctica de la Matemática.

Fdo.: Lina María Cecilia Gámiz

VºBº de los Directores

Fdo.: Pablo Flores Martínez

Fdo.: Isidoro Segovia Alex



El doctorando, Lina María Cecilia Gámiz, y los directores de la tesis, Pablo Flores Martínez e Isidoro Segovia Alex, garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y, hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo se han respetado los derechos de otros autores a ser citados cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Granada, a 3 de noviembre de 2015.

Directores de la Tesis

Doctorando



Fdo.: Pablo Flores Martínez

Fdo.: Isidoro Segovia Alex

Fdo.: Lina María Cecilia Gámiz



*A mis padres*

*A Fer*





## *Agradecimientos*

*A los directores de este trabajo, por hacerlo posible. A Isidoro Segovia, por facilitar el camino con su aliento y sus consejos. Y, muy especialmente, a Pablo Flores, por creer en mí, por saber esperar.*

*A los profesores que han participado en esta investigación, por su colaboración desinteresada y por el tiempo dedicado. Menciono especialmente a Marta Molina, por la ayuda prestada, y a Rafael Ramírez, por su total disponibilidad y acogida.*

*A los doctores José Luis Lupiáñez, Luis Rico y Juan Díaz Godino, por su asesoramiento y por sus expertas orientaciones, que han enriquecido mi aprendizaje en este proceso.*

*Al resto de profesores del Departamento de Didáctica de la Matemática, especialmente a Francisco Ruiz y a José Antonio Plaza, por los ánimos y los consejos recibidos.*

*A la doctora Rosa Caraballo, por el impulso inicial que supuso en esta investigación.*

*A Martín Reyes, Responsable de Negociado del Departamento de Didáctica de la Matemática, por su gentileza a la hora de facilitarme información.*

*Al personal de la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación, por su atención y su voluntad para ayudarme en todo lo que he necesitado.*

*A las profesoras de la Universidad de Granada Teresa Pozo y M<sup>a</sup> Purificación García, por sus valiosas aportaciones, que con toda amabilidad me ofrecieron.*

*A M<sup>a</sup> José González, de la Universidad de Cantabria, por su ayuda desinteresada y su diligencia en resolver las dudas planteadas.*

*A Lourdes Villardón, Ana García Olalla y, muy especialmente, a Manuel Poblete, por su disponibilidad para atenderme y brindarme sus orientaciones, que ayudaron a encauzar esta investigación. Ya la Universidad de Deusto, por facilitarme el acceso a sus recursos e instalaciones.*

*Al Centro Universitario Sagrada Familia (SAFA), al Centro SAFA de Úbeda, a la Dirección Central de SAFA y, en particular, a Víctor Pérez y a Soledad de la Blanca, que desde sus cargos respectivos han puesto todos los medios para permitirme realizar este trabajo.*

*A todos mis compañeros de SAFA, por el aliento recibido y el cariño mostrado. A Manuel Contreras y A M<sup>a</sup> José Ubiría, por su generosidad al aportarme información de utilidad. Merece mi mayor reconocimiento M<sup>a</sup> Luisa Vázquez, por su inestimable ayuda en la realización de esta investigación.*

*A mi familia, que me lo ha dado todo y siempre.*

*A todos mis amigos y amigas, por comprender y por estar ahí.*

*A Fernando, por acompañarme y apoyarme en este camino.*



# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1 Justificación y pertinencia del estudio	2
1.2 Contexto y antecedentes de la investigación	4
1.3 Problema de investigación	6
1.4 Organización del documento	9
<b>2. Marco Conceptual</b>	<b>11</b>
2.1 La formación inicial de profesores de matemáticas	12
2.1.1 Investigación en formación de profesores de matemáticas	13
2.1.2 Conocimiento y desarrollo profesional del profesor de matemáticas	15
2.1.3 La formación inicial de los maestros en matemáticas	18
2.2 Las competencias como referentes del proceso formativo	21
2.2.1 Noción de competencia y tipos	21
2.2.2 Competencias del profesor de matemáticas de Primaria	25
2.2.3 Desarrollo y evaluación de competencias en Educación Superior	29
2.3 Calidad y evaluación de programas en la universidad	34
2.3.1 La preocupación por la calidad en el ámbito universitario	35
2.3.2 La evaluación de programas educativos	38
2.3.3 Dimensiones y criterios de calidad en la formación universitaria	44
<b>3. Marco Metodológico</b>	<b>49</b>
3.1 Perspectiva metodológica: evaluación de programas	50
3.2 Contexto y objeto de la investigación	52
3.2.1 Descripción del programa a evaluar	53
3.2.2 Finalidad de la evaluación	57
3.3 Diseño de la investigación	59
3.3.1 Enfoque y estructura del modelo evaluativo	59
3.3.2 Dimensiones y criterios de referencia	60

3.4 Técnicas e instrumentos de recogida de información	63
3.4.1 Instrumentos y fuentes de información utilizados	64
3.4.2 Elaboración del cuestionario	65
3.5 Procedimiento de análisis de la información	74
3.5.1 Descripción general del proceso de análisis	74
3.5.2 Instrumento de análisis de la relevancia	75
<b>4. Evaluación del programa</b>	<b>81</b>
4.1 Relevancia del programa en cuanto a competencias	82
4.1.1 Introducción	82
4.1.2 Método	83
4.1.3 Resultados y discusión	84
4.1.4 Conclusiones	102
4.2 Percepción de competencias desarrolladas	105
4.2.1 Introducción	105
4.2.2 Método	107
4.2.3 Perspectiva del alumnado	109
4.2.4 Perspectiva del profesorado	118
4.2.5 Contraste de perspectivas	127
4.2.6 Conclusiones	133
<b>5. Conclusiones</b>	<b>137</b>
5.1 Revisión de cuestiones y objetivos de investigación	138
5.1.1 Primer objetivo	139
5.1.2 Segundo objetivo	143
5.1.3 Tercer objetivo	144
5.1.4 Cuarto objetivo	146
5.2 Aportes y limitaciones del trabajo	150
5.3 Vías de continuidad	152
<b>Referencias</b>	<b>153</b>
<b>Índice de anexos</b>	<b>167</b>

# Índice de tablas

Tabla 3.1. Objetivos de la investigación	58
Tabla 3.2. Dimensiones y criterios para la evaluación	61
Tabla 3.3. Instrumentos de recogida de datos y fuentes de información	65
Tabla 3.4. Componentes del cuestionario y su finalidad	65
Tabla 3.5. Matriz de relación competencias-objetivos	69
Tabla 3.6. Adaptación de los objetivos a los ítems del cuestionario	71
Tabla 3.7. Listado de ítems del cuestionario para el alumnado	73
Tabla 3.8. Ejemplo cálculo indicadores (1)	76
Tabla 3.9. Ejemplo cálculo indicadores (2)	76
Tabla 3.10. Ejemplo cálculo indicadores (3)	76
Tabla 4.1. Asignación de objetivos a competencias	85
Tabla 4.2. Desglose de competencias en subcompetencias	85
Tabla 4.3. Tiempo asignado a elementos de la metodología docente	87
Tabla 4.4. Valoración de la relación entre objetivos y metodología docente	88
Tabla 4.5. Peso porcentual asignado a instrumentos de evaluación	89
Tabla 4.6. Valoración de la relación entre objetivos y evaluación	89
Tabla 4.7. Valores de tiempo y evaluación para los objetivos	90
Tabla 4.8. Valores de tiempo y evaluación para las subcompetencias	91
Tabla 4.9. Indicadores de relevancia (explícita)	93
Tabla 4.10. Indicadores de relevancia (implícita o ampliada)	95
Tabla 4.11. Diferencias entre indicadores de relevancia (explícita) y anomalías	97
Tabla 4.12. Diferencias entre indicadores de relevancia (implícita)	99

Tabla 4.13. Clasificación de competencias según relevancia	101
Tabla 4.14. Distribución de competencias y subcompetencias en factores	109
Tabla 4.15. Percepción de los estudiantes sobre competencias genéricas desarrolladas	110
Tabla 4.16. Percepción de los estudiantes sobre competencias específicas	111
Tabla 4.17. Diferencias según edad para la variable "Total competencias"	113
Tabla 4.18. Diferencias según grado de interés para la variable "Total competencias"	113
Tabla 4.19. Diferencias según grado de dificultad para la variable "Total competencias"	113
Tabla 4.20. Diferencias según nivel de asistencia para la variable "Total competencias"	114
Tabla 4.21. Valoración del desarrollo de competencias genéricas por el profesorado	119
Tabla 4.22. Valoración del desarrollo de competencias específicas por el profesorado	120
Tabla 4.23. Resultados académicos	120
Tabla 4.24. Competencias destacadas por el profesorado	122
Tabla 4.25. Valoraciones medias de profesorado y alumnado sobre competencias	128
Tabla 4.26. Comparación de subcompetencias ordenadas por puntuación media	129
Tabla 4.27. Comparación de ítems ordenados (competencias genéricas)	131
Tabla 4.28. Comparación de ítems ordenados (competencias específicas)	132

# Índice de figuras

Figura 3.1. Marco metodológico general de la investigación	52
Figura 3.2. Indicadores para la relevancia.	77
Figura 3.3. Fases del proceso de análisis de la relevancia	80
Figura 4.1. Gráfico de relevancia (explícita)	94
Figura 4.2. Gráfico de relevancia (implícita)	96
Figura 4.3. Distribución de la variable "Total competencias" (alumnado)	112





# 1

## Introducción

- 1.1 Justificación y pertinencia del estudio**
- 1.2 Contexto y antecedentes de la investigación**
- 1.3 Problema de investigación**
- 1.4 Organización del documento**

El trabajo desarrollado en esta tesis doctoral consiste en evaluar la calidad de un programa universitario de formación inicial de profesores de matemáticas de Educación Primaria, con especial énfasis en su contribución al desarrollo de competencias.

En este primer capítulo se presenta la descripción del problema de investigación, previa justificación de su pertinencia y su encuadre en un área problemática y sobre la base de los antecedentes contextuales y de investigaciones relacionadas con el mismo. Finalmente, se describe la organización del documento en los capítulos que lo conforman.

## **1.1. JUSTIFICACIÓN Y PERTINENCIA DEL ESTUDIO**

---

El proceso de adaptación de las titulaciones universitarias al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto la consideración de las competencias profesionales como referente último en el diseño y puesta en práctica de los planes formativos. La meta de la formación universitaria viene a ser la promoción, desarrollo y evaluación de las competencias profesionales que definen el perfil de los egresados en cada titulación. En este contexto de cambio, se justifica el interés de examinar el progreso de los nuevos programas que se han ido poniendo en marcha en las universidades españolas.

En el caso de la formación inicial de maestros y maestras, desde el área de Didáctica de la Matemática se plantea como línea de investigación estudiar cómo contribuir eficazmente a que los estudiantes se ajusten al perfil de docente que se configura a partir de las competencias establecidas. Los programas se han elaborado desde esta perspectiva, pero se requiere evaluarlos para estudiar en qué medida colaboran a desarrollar las competencias. El trabajo que se presenta consiste en la evaluación de la calidad de un programa correspondiente a una de las asignaturas que se imparten en la Universidad de Granada desde el Departamento de Didáctica de la Matemática, incidiendo especialmente en el grado en que éste puede ayudar a la adquisición de competencias por parte del alumnado universitario.

En consecuencia, la pertinencia e interés de esta investigación vienen justificados por la actual necesidad de buscar herramientas y modelos para la evaluación de programas formativos, tomando como referencia las directrices que emanan del proceso de convergencia europea, en particular, la enseñanza basada en competencias. En este contexto, hemos analizado concretamente la asignatura con la que se inicia la formación didáctico-matemática de los futuros docentes de Educación Primaria, "Bases matemáticas para la Educación Primaria", cuyo planteamiento proviene de una larga trayectoria docente e investigadora del equipo de profesores del Departamento citado y se ha ido configurando en el marco de varios proyectos de innovación, generando diversas publicaciones (Flores y Moreno, 2014; Flores, Segovia y Lupiáñez, 2008; Ruiz, Molina, Lupiáñez, Segovia y Flores, 2009; Segovia, Lupiáñez y Flores, 2004 y 2006).

Por otro lado, considerando mi situación como profesora del área de Didáctica de la Matemática en los estudios de Magisterio de otro centro universitario, se puede afirmar que la cercanía profesional al tema investigado supone una ventaja en un doble sentido: el interés como investigadora en este proyecto se ve reforzado por la aplicabilidad a la propia tarea profesional, a la vez que ésta puede constituir una fuente de experiencias y reflexiones útiles que aporte una perspectiva realista y significativa al estudio realizado en la Universidad de Granada como observadora externa.

Se parte de un trabajo previo que fue elaborado durante el período de investigación tutelada, afrontando una primera aproximación y un análisis parcial de las prácticas del programa y valorando su relevancia respecto a una selección de competencias (Cecilia, 2007; Cecilia y Flores, 2008 y 2009), lo que supone un camino recorrido y una base en la que apoyar futuras investigaciones. Para este cometido se hizo uso de un instrumento metodológico creado por el grupo de investigación "Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico" (Gómez, Lupiáñez, González, Gil, Moreno, Rico y Romero, 2006), algunos de cuyos miembros pertenecen al equipo de profesores implicado en nuestro estudio. Dicho instrumento, concebido inicialmente para evaluar la calidad de planes formativos de profesores de matemáticas de secundaria, fue adaptado al caso concreto de las prácticas de matemáticas abordadas dentro del programa que hemos analizado y que ampliamos en este trabajo mediante una evaluación de más profundidad, perfeccionando la aplicación de esta herramienta.

La revisión teórica y metodológica realizada nos ha permitido adoptar perspectivas sobre la calidad en la formación universitaria (Biggs, 2008; De Miguel, 2003; Rodríguez Espinar, 2013; Villa y García Olalla, 2014; Zabalza y Zabalza, 2010) y los modelos de evaluación de programas (Pérez Juste, 2006), adaptando y creando nuevos instrumentos que hemos adoptado para analizar y valorar un programa de formación inicial de profesores de matemáticas en aspectos relevantes del mismo y en relación con el enfoque competencial que actualmente se adopta en la Educación Superior (Blanco, 2009; Gairín, 2008; Poblete y García Olalla, 2007; Villa y Poblete, 2013; Yániz y Villardón, 2006). Desde el punto de vista de la investigación en formación de profesores de matemáticas, nos apoyamos en algunos autores para interpretar y explicar aspectos del programa a la luz del conocimiento profesional y las competencias del profesor de matemáticas (Rico, 2015; Rico y Lupiáñez, 2008; Lupiáñez, 2014; Niss, 2006; Shulman, 1986) y abordamos su fundamentación teórica desde la perspectiva del análisis didáctico (Rico, Lupiáñez y Molina, 2013), desarrollada por el grupo de Pensamiento Numérico de la Universidad de Granada.

Nuestro trabajo se sitúa, por tanto, en la línea de investigación de Formación de Profesores de Matemáticas y responde al diseño metodológico de la Evaluación de Programas, de indudable relevancia en las últimas décadas y cada vez más presente en el ámbito de la educación.

Se trata de una evaluación "desde fuera" (Fernández-Ballesteros, 1996), pero con alto grado de participación del profesorado y del alumnado, como principales agentes implicados en el programa. La condición de la investigadora como evaluadora externa ha permitido la profundización en el análisis objetivo de determinados aspectos del programa, tomando en consideración el punto de vista de los informantes o *stateholders* (De Miguel, 2004; Rodríguez Espinar, 2013), a los que hemos concedido un especial protagonismo. Se ha intervenido mediante el diseño y aplicación de instrumentos de evaluación diseñados para el propósito de la investigación, focalizada en aquello que se ha considerado relevante y viable, de acuerdo a las características y condicionantes que supone una evaluación externa.

Con la información generada a partir del estudio pensamos que es posible contribuir a hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en competencias, puesto que se trata de una investigación evaluativa que puede ser orientada a la práctica y facilitar la toma de decisiones si se toma en consideración para reflexionar sobre posibles mejoras del programa.

El diseño de instrumentos para valorar la calidad de planes formativos puede facilitar modelos aplicables en diversos contextos, por lo que la investigación planteada, además de aportar información sobre el objeto de estudio, constituye un avance en el plano metodológico, en lo que se refiere a la evaluación de programas de enseñanza universitaria basada en competencias. Con este trabajo se da continuidad a las investigaciones del grupo de Pensamiento Numérico, extendiendo y poniendo en práctica sus propuestas mediante la aplicación a una situación específica relacionada con la formación de futuros maestros en el área de Didáctica de la Matemática, además de construir nuevos instrumentos que permiten valorar otras dimensiones de la calidad.

## 1.2. CONTEXTO Y ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

---

El contexto de esta investigación se ubica en la “Formación del Profesorado de Matemáticas”, línea de investigación que es una de las que se desarrollan en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

Lo situamos en la trayectoria del Grupo de Investigación “Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico” de la Universidad de Granada, dentro de tres de sus líneas principales: *Calidad y Evaluación de Programas de Formación en Matemáticas*; *Formación de Profesores de Matemáticas y Diseño, Desarrollo e Innovación del Currículo de Matemáticas*, y preferentemente *Competencia Matemática* (Grupo de investigación FQM-193)<sup>1</sup>.

Dentro del grupo de investigación se han llevado a cabo estudios orientados a la evaluación de programas de formación de profesores (Bedoya, 2002; Caraballo, 2014; Ortiz, 2002). Otros estudios afrontan el modelo del análisis didáctico para la formación de profesores (Rico 1997a, 1997b, 2015; Rico, Lupiáñez y Molina, 2013, Gómez, 2007; Lupiáñez, 2009) y su aplicación en Primaria (Castro-Rodríguez, 2015). El tópico de las competencias también ha sido abordado en diferentes investigaciones (Rico y Lupiáñez, 2008; Lupiáñez, 2009). El grupo ha participado en la evaluación sobre formación de profesores de primaria, especialmente ha tenido una participación destacada en el estudio TEDS-M (MECD, 2012), llevando a cabo estudios sobre el mismo (Gutiérrez-Gutiérrez, 2015; Gutiérrez-Gutiérrez, Gómez y Rico, 2014 y 2015, Gutiérrez-Gutiérrez, Rico y Gómez, 2015), así como en la evaluación matemática internacional PISA (Rico, 2006 y 2007).

En el Departamento de Didáctica de la Matemática se han desarrollado además diversas investigaciones contextualizadas en la formación inicial de los maestros (Aké, 2013; Castro, 2011; Gómez, 2014; Gonzato, 2013; Konic, 2011; Rivas, 2013), enmarcadas en la línea de investigación del Enfoque Ontosemiótico (Godino, Batanero y Font, 2007). Algunas de estas investigaciones se han llevado a cabo con estudiantes primer curso del Grado de Maestro en Educación Primaria, en el contexto de la asignatura "Bases matemáticas para la Educación Primaria".

Esta asignatura "se ha ido constituyendo sobre la experiencia y la profesionalidad de muchos de los profesores del Departamento de Didáctica de la Matemática" (Lupiáñez, 2012). La experiencia de planificación y desarrollo de este plan de formación ha sido ampliamente difundida y cuenta con una ingente producción científica asociada a diversos proyectos de investigación e innovación. Algunas de estas publicaciones han sido citadas en el apartado

---

<sup>1</sup> Grupo de Investigación FQM-193. Didáctica de la matemática. Pensamiento numérico. Página <http://fqm193.ugr.es/>

anterior. También existen publicaciones destinadas al alumnado en forma de manuales para el estudio de esta asignatura (Castro, 2001; Godino, 2004a; Segovia y Rico, 2011) y de otras que completan este plan de formación (Castro, 2001; Flores y Rico, 2015; Godino, 2004b), o como material para las clases prácticas (Flores y Segovia, 2004; Molina y Roa, 2008).

Durante los años de implantación del Grado de Maestro de Primaria, que es donde se ubica la asignatura objeto de nuestro análisis, el proceso formativo ha sido objeto de diversos proyectos de investigación: CODIMA, Competencias Profesionales del Maestro de Primaria en el Área de Matemáticas en Contextos de Formación Inicial (EDU2009-10454, 2010-2012), Procesos de Aprendizaje del Profesor de Matemáticas en Formación (EDU2012-33030, 2013-2015). La asignatura que da lugar a la estudiada ha sido objeto de diversos proyectos de innovación, subvencionados por la Universidad de Granada, como Potenciación de la dimensión práctica de la formación de profesores de primaria en educación matemática (2002-2003), Integración de la dimensión práctica en la formación de maestros en educación matemática (2004-2005), Didáctica de la matemática para la formación de maestros de primaria (2005-2006 y 2006-2007), Didáctica de la matemática para la formación de maestros de primaria (Identificación 08-53, curso 2008-2009), Experiencia Piloto para la implantación del crédito europeo (ECTS) de la titulación de Maestro Educación Primaria (2009-2010) y Las competencias del profesor de educación primaria de matemáticas en el contexto del espacio europeo de educación superior (2010-2011). Estas experiencias innovadoras han dado lugar a diversas publicaciones del grupo, alusivas a la experimentación en este curso (Molina, Segovia y Flores, 2010; Ruiz, Molina, Lupiáñez, Segovia y Flores, 2009; Flores, Segovia y Lupiáñez, 2008; Flores, Segovia, Lupiáñez y Molina, 2007; Flores, Segovia, Lupiáñez, Molina, Roa, Ruiz y Cecilia, 2007; Segovia, Lupiáñez y Flores, 2006 y 2004; Godino y Flores, 2004).

Hay que señalar que en el planteamiento de esta asignatura hay un amplio consenso entre los profesores que la imparten, a pesar de existir dos líneas teóricas que provienen de dos grupos de investigación existentes en el departamento<sup>2</sup>. Esta coincidencia de planteamientos en el primer curso de la formación inicial de los maestros facilita en alto grado la evaluación del programa como un todo. Aunque nuestro interés principal es evaluarlo dentro de la trayectoria del grupo de Pensamiento Numérico, hemos tenido en cuenta las aportaciones de todo el equipo de profesores y se ha realizado un estudio sobre la población completa de alumnos de la asignatura, sin distinción de corrientes teóricas con las que se pueda identificar el profesor y, por tanto, el grupo de alumnos a los que da clase.

En relación con los instrumentos de análisis utilizados en la investigación, hemos de citar otras publicaciones del Grupo de Pensamiento Numérico que nos han servido como referente para una parte de la investigación. Como ya se ha apuntado, el trabajo de Gómez et al. (2006) y otros relacionados (Gómez et al. 2006; Gómez et al., 2007; González et al., 2006) se centran en evaluar la calidad de planes de formación inicial de profesores de matemáticas de Secundaria y su propuesta metodológica ya fue adoptada en trabajos anteriores (Cecilia, 2007; Cecilia y Flores, 2008 y 2009), en los que se inició una evaluación parcial del programa objeto de este estudio. Utilizando una adaptación del instrumento de análisis ofrecido por los autores citados, se llevó a cabo una investigación sobre el material curricular asociado a las prácticas de la asignatura, que en esta ocasión extendemos al programa completo estudiando su diseño a través de la guía docente e incluyendo las aportaciones del profesorado.

---

<sup>2</sup> El citado FQM-193. Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico, y Teoría y Metodología de Investigación en Educación Matemática, <http://www.ugr.es/~jgodino/>

En síntesis, sobre estos antecedentes se sustenta nuestro trabajo y se da continuidad a las investigaciones del grupo de Pensamiento Numérico y del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, cuya veteranía y reconocido prestigio constituyen un aval para la calidad de sus programas formativos. Con sus aportaciones ofrecen modelos de formación de profesores de matemáticas que pueden ser válidos y aplicables en otros centros universitarios, trascendiendo el interés de las investigaciones a ámbitos distintos a aquellos en los que se realizan.

Nuestro trabajo pretende contribuir a valorar de manera sistemática la calidad de un programa de formación inicial de maestros de primaria desde una perspectiva externa y en relación con los actuales planteamientos de la enseñanza basada en competencias, facilitando la reflexión sobre posibles líneas de mejora. Para ello hemos medido la *relevancia* del programa respecto a las competencias, como una de las dimensiones de la calidad (Toranzos, 2001), atendiendo con ello al diseño y planificación (Pérez Juste, 2006). La investigación se completa con el estudio otra dimensión considerada, la *eficacia* del programa en función de los resultados obtenidos, que mediremos a través de la percepción del alumnado y el profesorado sobre las competencias desarrolladas, con lo que abordamos una parte de los resultados del programa (Pérez Juste, 2006).

Pese a tratarse de una investigación evaluativa, que no pretende generalizar sus resultados, su encuadre en una línea de investigación y su relación con otros estudios a los que puede complementar permite su contribución al avance de la investigación en el campo y abre caminos que sugieren profundizar en determinadas cuestiones desde la observación de la experiencia.

### 1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

---

Recapitulando lo expuesto en apartados anteriores, el interés inicial que motivó esta investigación proviene de la propuesta de evaluación externa de un programa de formación inicial de maestros en matemáticas con una larga trayectoria y en permanente innovación, dentro del contexto actual de la enseñanza universitaria. La integración en el EEES ha requerido cambios profundos en los planteamientos institucionales y en el enfoque de las asignaturas que conforman los planes formativos de los títulos de Grado (MEC, 2005). Estos se estructuran alrededor de una serie de competencias que definen el perfil de los egresados y al que se debe contribuir desde todas las asignaturas (MEC, 2007a y b).

Existe una preocupación por la calidad en el ámbito universitario que se traduce en la necesidad de evaluar el servicio que ofrecen las universidades para satisfacer las necesidades de la sociedad (Rodríguez Espinar, 2013). Entendiendo la calidad como ajuste a un propósito (Harvey y Green, 1993), la referencia que hemos de tomar para evaluar la calidad de un programa universitario en el contexto actual deberían ser las competencias que el programa pretende contribuir a desarrollar (Gómez et al., 2006).

El estudio del programa que nos ocupa ha apreciado que se encuentra asentado sobre una fuerte base teórica y una sólida planificación y dispone de gran cantidad de material de calidad para su desarrollo. Sin embargo, encontramos que sólo hacía alusión explícita a las competencias enumerándolas en la guía docente de la asignatura (anexo 5). En los

documentos asociados al programa no existen actividades diseñadas ni indicadores de evaluación relacionados de manera directa con las competencias, sin menoscabo de que en la práctica docente puedan ser incorporadas de algún modo por los profesores. Por otro lado, aun conscientes de las diferencias que puede haber entre el profesorado, queríamos valorar la asignatura globalmente y en los aspectos que son coincidentes en cierta medida, implicando a todos los grupos de alumnos con objeto de considerar a todos los participantes en el programa.

En esta confluencia de contextos y condicionantes se sitúa el problema de investigación al que pretendemos dar respuesta. Las propuestas de aseguramiento de la calidad centradas en la docencia y en los programas, tanto a nivel institucional (De Miguel, 2003; Rodríguez Espinar, 2013; Villar y Angulo, 2004) como en relación al profesorado y a las asignaturas (Villa y García Olalla, 2014; Zabalza y Zabalza, 2010) nos ofrecen pistas sobre aquello que se considera importante como indicativo de calidad en la enseñanza universitaria. El modelo de Pérez Juste (2006) para evaluar programas educativos proporciona una estructura para analizar el programa en sus fases de diseño, desarrollo y resultados. Los trabajos de Gómez et al. (2006) proponen valorar la relevancia de planes formativos en función de las competencias. Para evaluar el logro de las competencias por parte de los estudiantes se requieren instrumentos explícitos que permitan registrar información sobre los niveles de logro adquiridos (Blanco, 2009; Cano, 2011; García, 2013; Villa y Poblete, 2011 y 2013; Yániz y Villardón, 2006).

El propósito inicial de evaluar el programa en función de las competencias, así como el análisis de la bibliografía y las posibilidades que ofrecía el contexto nos llevó a plantear las siguientes *preguntas de investigación*:

1. ¿Qué referentes teóricos y metodológicos conviene tener en cuenta para evaluar la calidad de un programa universitario de formación de profesores de Primaria en el área de Didáctica de la Matemática en el contexto actual?
2. ¿Cómo llevar a cabo la evaluación de la calidad de un programa enfocado al desarrollo de competencias, con qué criterios y mediante qué instrumentos?
3. ¿Responde el diseño del programa a las competencias, tanto genéricas como específicas, que pretende contribuir a desarrollar en los futuros profesores de matemáticas de Primaria?
4. ¿Cuál es la visión del profesorado implicado en la asignatura sobre el desarrollo y evaluación de las competencias previstas?
5. ¿En qué grado se logran los resultados de aprendizaje deseados en relación con las competencias?
6. ¿Qué percepción tienen los propios estudiantes sobre el nivel de logro alcanzado en las competencias genéricas y específicas que plantea el programa?
7. ¿En qué medida se corresponde la percepción de los estudiantes con la perspectiva del profesorado y con los resultados académicos?
8. ¿Qué fortalezas y debilidades presenta el programa en cuanto a su contribución a las competencias y qué líneas de mejora podrían plantearse?

Las preguntas de investigación delimitan el problema y orientan el **objetivo general**, que queda formulado en los siguientes términos:

*Evaluar la calidad de un programa universitario planteado desde el área de Didáctica de la Matemática para la formación inicial de maestros y maestras de Educación Primaria y determinar fortalezas y debilidades del mismo, incidiendo especialmente en*



*su contribución al desarrollo de competencias genéricas y específicas en los futuros docentes.*

Este objetivo general se concreta en los **siguientes objetivos** específicos:

1. *Elaborar instrumentos adecuados para obtener y analizar información relativa a programas de asignaturas universitarias dentro del marco actual de enseñanza enfocada a competencias y adaptarlos a la evaluación del programa de la asignatura "Bases matemáticas para la Educación Primaria".*

El primer objetivo es de carácter instrumental y hace referencia al diseño metodológico de la investigación. Las dos primeras preguntas planteadas surgen de la necesidad de disponer de instrumentos válidos y bien fundamentados para poder llevar a cabo una investigación evaluativa centrada en valorar la calidad de un programa universitario con unas características concretas y en un contexto determinado. Estas preguntas nos llevan a plantear este primer objetivo específico, como base necesaria sobre la que se sustenta el desarrollo de la investigación. Su consecución requiere establecer bases teóricas y metodológicas que permitan definir criterios de calidad y diseñar un modelo evaluativo acorde con el programa que va a ser evaluado, así como la creación de instrumentos adecuados para la recogida y análisis de información. Con apoyo en el marco conceptual expuesto en el capítulo 2, este objetivo será abordado en el capítulo 3, en el que se establece el marco metodológico de la investigación.

2. *Estudiar la relevancia del programa en función de las competencias hacia las que se dirige, comprobando la medida en que son contempladas en la planificación (valoración externa) y el alineamiento o coherencia entre componentes del programa para desarrollarlas y evaluarlas (valoración interna).*

Este objetivo se relaciona directamente con el primero de los dos estudios principales que conforman la investigación (capítulo 4) y se centra en valorar la relevancia del programa en cuanto a las competencias. Se pretende responder a la pregunta 3, que plantea en qué grado el diseño del programa va encaminado al logro de los fines. Para realizar este estudio se recurre a información aportada por el profesorado, por lo que también se atiende a la pregunta 4.

3. *Analizar la percepción de los estudiantes sobre su propio nivel de adquisición de las competencias previstas en la asignatura y contrastar los resultados con la perspectiva del profesorado y con las tasas de rendimiento y éxito académico, como elementos de valoración de los logros del programa.*

El segundo de los estudios desarrollados en el capítulo 4 se enfoca a la pregunta 5, que refleja la necesidad de valorar la eficacia del programa en cuanto a las competencias, concebidas como expectativas de aprendizaje generales del plan formativo (Rico y Lupiáñez, 2008; Lupiáñez, 2009). La ausencia de instrumentos de evaluación de competencias, así como el interés de implicar en la evaluación a los participantes en el programa nos lleva a plantear las preguntas 6 y 7. Con el tercer objetivo se procura dar respuesta a estas tres cuestiones, concediendo especial protagonismo a la percepción del alumnado.



4. *Valorar la calidad del programa atendiendo a criterios de relevancia y eficacia respecto a las competencias que se establecen como meta, detectar fortalezas y debilidades del mismo y proponer recomendaciones que puedan contribuir a su mejora.*

El último objetivo se deriva de los anteriores y constituye el producto final de la evaluación, por lo que será abordado como conclusión de la investigación realizada. Este objetivo pretende dar respuesta a la última pregunta planteada, aunque guarda relación con las preguntas 3 y 5, que hacen referencia a la relevancia y a la eficacia como dimensiones de la calidad (Toranzos, 2001) y dan lugar a los criterios de valoración que se adoptan para evaluar el programa. En cada uno de los estudios realizados (capítulo 4) se establecen conclusiones en base a estos criterios y se detectan fortalezas y debilidades del programa en relación con los mismos, que serán retomadas a modo de síntesis en el último capítulo y completadas con recomendaciones para la posible mejora del programa.

## 1.4. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

---

El informe de la tesis se estructura en cinco capítulos, seguidos del listado de referencias bibliográficas y de los anexos.

En el capítulo primero hemos descrito el planteamiento general de nuestra investigación. Justificamos su pertinencia, la ubicamos en un contexto y en relación con los antecedentes y, por último, describimos las preguntas y objetivos que han orientado su desarrollo.

En el capítulo segundo se presentan los fundamentos teóricos y conceptuales relativos a los campos que se han tomado en cuenta en la investigación: la característica problemática de la formación inicial de profesores de matemáticas, las competencias como finalidad de aprendizaje universitario y la evaluación de programas en el contexto de calidad de la Educación Superior.

Dedicamos el capítulo tercero a explicar el marco metodológico que sostiene la investigación. Se describe el programa objeto de estudio y la finalidad de la evaluación, se establece el modelo evaluativo y se exponen los instrumentos elaborados para la recogida y el análisis de la información.

En el cuarto capítulo se desarrollan los dos estudios que vertebran la investigación, enfocados a evaluar la calidad del programa en las dimensiones de relevancia y eficacia en cuanto a competencias.

El informe se completa con el capítulo quinto, en el que se generan conclusiones del estudio atendiendo a los objetivos planteados. Se valoran las aportaciones y se reconocen las limitaciones del trabajo realizado. Por último, se sugieren posibles vías de continuidad para investigaciones posteriores.



# 2

## Marco conceptual

### **2.1 La formación inicial de profesores de matemáticas**

2.1.1 Investigación en formación de profesores de matemáticas

2.1.2 Conocimiento y desarrollo profesional del profesor de matemáticas

2.1.3 La formación inicial de los maestros en matemáticas

### **2.2 Las competencias como referentes del proceso formativo**

2.2.1 Noción de competencia y tipos

2.2.2 Competencias del profesor de matemáticas de Primaria

2.2.3 Desarrollo y evaluación de competencias en Educación Superior

### **2.3 Calidad y evaluación de programas en la universidad**

2.3.1 La preocupación por la calidad en el ámbito universitario

2.3.2 La evaluación de programas educativos

2.3.3 Dimensiones y criterios de calidad en la formación universitaria

El objetivo de este capítulo es establecer una base teórica sobre la que fundamentar la investigación, indagando en todos aquellos aspectos que la pueden dotar de sentido. La evaluación de la calidad de un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de Primaria en el contexto actual, en el que las competencias protagonizan la enseñanza universitaria, requiere profundizar en tres focos principales:

- *La formación inicial de profesores de matemáticas*
- *Las competencias como referentes del proceso formativo*
- *Calidad y evaluación de programas en la universidad*

Situaremos nuestro trabajo en el marco de la investigación en formación de profesores de matemáticas e incidiremos en la problemática de formar al futuro docente de Educación Primaria en el conocimiento y las competencias que debe desarrollar para promover un aprendizaje eficaz en sus alumnos en el momento en que desarrolle su tarea profesional. Los programas de formación inicial de maestros requieren ser evaluados desde esta perspectiva, tomando en consideración la situación actual de convergencia europea y las directrices que de ahí se derivan para diseñar, desarrollar y evaluar los procesos formativos encaminados al logro de competencias. Los planteamientos teóricos e institucionales sobre la calidad de la docencia universitaria y las herramientas metodológicas que ofrece la evaluación de programas han de servir como referente para diseñar y llevar a cabo evaluaciones sistemáticas y fundamentadas de los programas universitarios.

## 2.1 LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

---

Adaptarse a los cambios es algo común para los ciudadanos de las sociedades modernas, particularmente para aquellos involucrados en la compleja tarea de la educación. En nuestra sociedad se está experimentando una rápida evolución de una economía basada en la industria productiva a otra basada en el conocimiento. La formación del profesorado es clave para el desarrollo de esta economía basada en el conocimiento y debe responder ante esos cambios (Fehring y Davies, 2014).

La formación de profesores de matemáticas, con sus peculiaridades y problemática específicas, asume el reto de contribuir a formar ciudadanos competentes para desenvolverse en esta sociedad globalizada y cambiante, en la que la competencia matemática se considera básica. Varios estudios nacionales e internacionales que se preocupan por evaluar aspectos y resultados de los sistemas educativos (PISA: OCDE, 2004; TEDS-M: INEE 2012b, Krainer, Hsieh, Peck y Tatto, 2015, Tatto, 2014; TIMSS: INEE, 2012a) ponen de manifiesto la importancia y las dificultades que supone este reto, que ha de afrontarse tanto desde las instituciones educativas como desde la comunidad investigadora.

En este apartado comenzaremos por hacer un recorrido por las principales preocupaciones que han marcado la investigación en formación de profesores de matemáticas, lo que nos permitirá ubicar nuestro trabajo en esta línea, atendiendo después a la naturaleza y desarrollo del conocimiento profesional y a su aplicación al caso de la formación inicial de maestros en matemáticas en el nivel de Educación Primaria. Establecemos así las bases teóricas sobre las que fundamentar un programa formativo que tiene como objeto iniciar la preparación de los estudiantes para su posterior desempeño profesional en la enseñanza de las matemáticas

elementales. El conocimiento en profundidad del programa y sus fundamentos constituyen un paso necesario para poder proceder a su evaluación.

### 2.1.1. INVESTIGACIÓN EN FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

El interés investigador por la formación de profesores, relativamente reciente en el campo de la Didáctica de la Matemática, se encuadra dentro de una línea más amplia ubicada en la Didáctica General y se enfoca fundamentalmente a dos tópicos bien diferenciados (Cardeñoso, Flores y Azcárate, 2001, Llinares, 1996), que son:

1. La naturaleza del conocimiento profesional del profesor
2. El desarrollo profesional del profesor

En otros términos, los investigadores se preocupan por averiguar qué tipo de conocimientos deben incorporar los profesores para ser competentes en su tarea y cómo favorecer que el profesor los integre. La evolución de esta línea de investigación a lo largo del tiempo ha puesto de manifiesto diferentes aspectos que se han enfatizado en cada momento y que han dado lugar a diversas cuestiones y formas de categorizar las investigaciones relacionadas con la formación de profesores de matemáticas.

Cooney (1994) plantea cuestiones generales que afectan a la formación de profesores de matemáticas, interesándose por la búsqueda de eficacia de los programas. Son cuestiones sobre qué tipo de conocimientos necesitan los profesores para ser eficientes y qué situaciones le ayudan a construir ese conocimiento.

Tras las caracterizaciones del conocimiento del profesor, Jaworski (2002) se centra en el conocimiento matemático, y señala como cuestiones interesantes para investigar el análisis de cuándo y cómo aprenden matemáticas nuestros estudiantes y cuál es la naturaleza de su conocimiento y comprensión matemáticos, y de qué manera los futuros profesores enlazan su conocimientos de matemáticas y pedagogía para planificar eficazmente la enseñanza en el aula.

Ponte y Chapman (2006), estudiando las aportaciones realizadas en el marco de los congresos del PME hasta 2006, destacan el trabajo de Shulman (1986) como base para investigaciones posteriores sobre formación de profesores de matemáticas. Organizan las investigaciones en cuatro categorías:

1. Conocimiento de matemáticas de los profesores
2. Conocimiento de los profesores sobre la enseñanza de las matemáticas
3. Creencias y concepciones de los profesores
4. Práctica docente.

En 2008 se publica *The International Handbook of Mathematics Teacher Education*, que organiza sus cuatro volúmenes (Jaworski & Wood, 2008; Krainer & Wood, 2008; Sullivan & Wood, 2008; Tirosh & Wood, 2008) alrededor de cuestiones sobre el *qué*, el *cómo* y el *quién* de la formación de profesores de matemáticas, así como sobre el conocimiento y los roles de los formadores de profesores de matemáticas cuando trabajan con profesores en las prácticas y procesos implicados en su formación. Los títulos bajo los que se agrupan las investigaciones hacen referencia a:

1. Conocimiento y creencias sobre la enseñanza de las matemáticas y sobre el desarrollo de la enseñanza.
2. Herramientas y procesos en la formación de profesores de matemáticas.
3. Participantes en la formación de profesores de matemáticas. Individuos, equipos, comunidades y redes.
4. El formador de profesores de matemáticas como un profesional en desarrollo.

Recientemente, el Third International Handbook on Mathematics Education (Clement, Bishop, Keitel, Kilpatrick y Leung, 2013) establece los centros de interés de la educación matemática en torno a temáticas actualmente relevantes que repercuten también en la formación del profesorado, como la consideración de la dimensión social, cultural y política en la educación matemática, el papel de la tecnología en el currículum y la globalización e internacionalización de la educación matemática.

Estas demandas emergentes requieren nuevas competencias que los profesores deben desarrollar. El tema de las competencias es señalado por Sriraman y English (2010) como una de las nuevas necesidades a las que debe atender la investigación en educación matemática, junto con otras como el dominio afectivo, el conocimiento matemático para la enseñanza o la resolución de problemas.

El aumento progresivo de investigaciones en el campo es una muestra de que la línea de formación de profesores se ha convertido en un área de investigación primordial en educación (English, 2008; Gellert, Becerra y Chapman, 2013; Sánchez, 2011). En España existe un grupo de investigación dentro de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) denominado *Conocimiento y desarrollo profesional del profesor de matemáticas* que abarca todo lo relacionado con esta temática y que cuenta con una notable producción científica que lo sitúa en el segundo lugar en número de investigaciones realizadas por investigadores de la SEIEM, según la revisión realizada por Godino, Carrillo, Castro, Lacasta, Muñoz-Catalán y Wilhelmi (2012).

### **Investigación y evaluación**

Hemos prestado especial interés a la forma en que se contempla la evaluación en la investigación en formación del profesorado de matemáticas. Aunque no suele aparecer como tópico organizador general de los trabajos que se realizan, los aspectos relacionados con la evaluación no dejan de tener presencia e importancia en las investigaciones relacionadas con la educación matemática (Clements, 2013).

En el campo específico de la formación de profesores de matemáticas, Adler, Ball, Krainer, Lin & Novotná (2005) realizaron un estudio sobre investigaciones publicadas en el periodo 1999-2003. Entre otras conclusiones, destacaron que un elevado porcentaje de las investigaciones hacían referencia a la valoración de la eficacia de programas concretos de formación de profesores, la mayoría llevadas a cabo por los propios formadores implicados en el programa. Dada la naturaleza de nuestro estudio, nos interesa destacar que una de las sugerencias propuestas por los autores hacía referencia a la necesidad de realizar más investigaciones externas que permitan tomar distancia respecto a lo que se observa.

La evaluación de programas no parece contemplarse como metodología de investigación, al menos de modo explícito, en las revisiones que se realizan sobre investigaciones en formación de profesores de matemáticas, o de educación matemática, en general (Adler *et al.*, 2005; Gellert *et al.*, 2013; Godino *et al.*, 2012; Sánchez, 2011). Sin embargo, se han comenzado a

hacer algunas investigaciones en esa línea que abordan la calidad y evaluación de programas de formación de profesores de matemáticas (Bedoya, 2002; Caraballo, 2014; Ortiz, 2002).

Por otro lado Gellert *et al.* (2013) ponen de relieve el aumento de estudios basados en la investigación-acción, un tipo de investigación incluido en la perspectiva sociocrítica, en la también se ubica la investigación evaluativa. Ambas se consideran *investigaciones para el cambio*, dado que pretenden investigar sobre una realidad y comprenderla para poder actuar sobre ella y mejorarla (Bisquerra, 2004; Latorre, del Rincón y Arnal, 2003).

El problema de evaluar un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de Primaria, en concreto, una asignatura de primer curso de la carrera universitaria, tiene que ver con cuestiones que suelen investigarse en este campo y con nuevas necesidades emergentes que requieren la atención de los investigadores.

Entre las primeras, podemos identificar el problema de investigación tanto en el *conocimiento profesional del profesor* (selección de contenidos del programa para desarrollar competencias) como en su *desarrollo* (planificación, implementación y valoración de resultados del programa), dado que nuestro objetivo es evaluar esos aspectos. Coincidimos con Cooney (2004) en el interés por la eficacia de los programas y nos aproximamos a las dos primeras cuestiones planteadas por Jaworski (2002), a la primera propuesta por Ponte y Chapman (2006) y al segundo tópico que agrupa las investigaciones del Handbook de 2008. Entre las necesidades emergentes, nuestro trabajo se relaciona con el estudio de las competencias que deben desarrollar los futuros maestros (Sriraman y English, 2010), que indirectamente tiene que ver con las preocupaciones primera y tercera del Handbook de 2013. Además se justifica con la demanda de evaluaciones externas que permitan mayor objetividad (Adler et al., 2005), encuadrándose metodológicamente en la perspectiva socio-crítica, de relevancia creciente en el campo (Gellert *et al.*, 2013).

### 2.1.2. CONOCIMIENTO Y DESARROLLO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS

En el apartado anterior hemos puesto de manifiesto algunas tendencias y retos que tienen que ver con la formación inicial de los maestros de Primaria. Los programas de formación, de manera explícita o implícita, constituyen una preocupación constante, particularmente en lo que se refiere a *qué* deben aprender los estudiantes para profesor y *cómo*. Es decir, el interés principal de los formadores de profesores podría resumirse en la siguiente cuestión: ¿qué conocimiento han de tener los profesores de matemáticas y cómo desarrollarlo?

#### **El conocimiento profesional del profesor de matemáticas**

A lo largo de los años se ha intentado caracterizar el conocimiento del profesor sobre los contenidos que enseña atendiendo a las necesidades específicas de la enseñanza. A finales del siglo pasado, el tópico del conocimiento del profesor comenzó a recibir una atención creciente (Ball, 1991; Bromme, 1994; Fennema y Loef, 1992; Shulman, 1986), identificándose en los análisis realizados diferentes componentes de ese conocimiento (Llinares, 1996). Trabajos posteriores han continuado en esta línea, promoviendo modelos para comprender y explicar las dimensiones del conocimiento profesional de los profesores de matemáticas (Carrillo, Climent, Contreras y Muñoz-Catalán, 2013; Hill, Ball y Schilling, 2008; Ponte y Chapman, 2008; Rowland, Huckstep y Thwaites, 2005).

Shulman (1986) planteó el conocimiento de los profesores centrándose en el rol del contenido en la enseñanza y sugirió distinguir tres tipos de conocimiento del contenido: el conocimiento del contenido específico, el conocimiento didáctico del contenido y el conocimiento curricular. Hay acuerdo en considerar la aportación de este autor como momento clave en la consideración del conocimiento necesario para enseñar (Askew, 2008; Ponte y Chapman, 2006), al hacer la distinción entre el *conocimiento del contenido* (que se refiere a los contenidos de la matemática como disciplina escolar) y el *conocimiento pedagógico o didáctico del contenido* (entendido como aquel conocimiento que el profesor pone en juego para la enseñanza de las matemáticas). A partir de entonces, la mayoría de los investigadores consideran estos dos tipos de conocimiento para elaborar caracterizaciones del conocimiento profesional del profesor.

En el caso específico del profesor de matemáticas, Deborah Ball y su equipo de la Universidad de Michigan (Ball, Thames & Phelps, 2008; Hill et al., 2008), siguiendo el trabajo de Shulman, dividieron el conocimiento del profesor de matemáticas en dos áreas principales, cada una de ellas con tres subdominios:

- El *conocimiento matemático*, que incluye el conocimiento común de las matemáticas, el conocimiento especializado de las matemáticas y el conocimiento del horizonte matemático.
- El *conocimiento didáctico del contenido matemático*, en el que se contempla el conocimiento de las matemáticas y la enseñanza, el conocimiento de las matemáticas y el aprendizaje de los alumnos y el conocimiento curricular.

Aunque la categorización de Shulman ha recibido algunas críticas, ha sido la base para crear nuevos conceptos teóricos que intentan explicar la realidad del profesor de matemáticas (Sánchez, 2011). Un ejemplo es el concepto de *conocimiento matemático para enseñar* (*mathematical knowledge teaching*) definido precisamente por Ball y sus colaboradores (Ball et al., 2008) como el conocimiento matemático necesario para desempeñar el trabajo de enseñar matemáticas. De acuerdo con estos autores, este tipo de conocimiento no se corresponde directamente con las categorías propuestas por Shulman, dado que no es un conocimiento “puro” del contenido a enseñar, sino que los profesores de matemáticas deben tener un conocimiento “especial” de matemáticas que sólo es utilizado en su profesión.

Otras críticas o matizaciones a las categorías propuestas por Shulman tienen que ver con la inestabilidad de esta separación en la práctica (Carrillo et al., 2013). Esta distinción puede no siempre resultar útil o aplicable, como en el caso de los profesores de Primaria, dado que el propio Shulman (1987) advierte que su teoría procede de la investigación con profesores de secundaria y manifiesta su “creencia” de que puede ser aplicable a los profesores de Primaria, pero esto debe ser tomado con cautela (Askew, 2008).

Gómez (2007) también critica la división entre las componentes del conocimiento que apoyándose en Shulman adoptan casi todos los investigadores y que, según su criterio, deberían darse de manera integrada. Apuesta por una *concepción funcional del conocimiento del profesor*, centrada en las actividades que éste debe realizar para poder planificar, gestionar una clase y evaluar. Esta idea nos lleva al planteamiento de la enseñanza por competencias que se preconiza a nivel europeo. El punto de mira en el conocimiento del profesor debe estar en las competencias profesionales que éste ha de desarrollar. Nuestra investigación concuerda con este punto de vista.



En síntesis, la distinción entre el conocimiento del contenido y el conocimiento didáctico del contenido ha servido como base para la mayoría de los modelos explicativos del conocimiento del profesor. Dado que el campo que abarcan estos dos tipos de conocimiento es muy general, ha sido necesario desarrollar teorías locales en las áreas de conocimiento que traten de forma más operativa el conocimiento del profesor y su forma de desarrollarlo, como pone de manifiesto Castro-Rodríguez (2015). Uno de los primeros intentos teóricos por abordar de forma operativa el conocimiento que debe adquirir del profesor de matemáticas durante su formación inicial se ha realizado dentro del Grupo de Investigación “FQM193. Didáctica de la Matemática, Pensamiento Numérico”, del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Describimos a continuación las líneas principales que definen el modelo propuesto.

### **El análisis didáctico como modelo de formación**

Como explica Flores (2013), la perspectiva teórica del análisis didáctico (Gómez, 2007; Lupiáñez, 2009; Rico, 2003; Rico, Lupiáñez y Molina, 2013) arranca de los trabajos de Rico (1997 a y b), quien establece cuatro dimensiones del currículo (dimensión cultural/conceptual, cognitiva, ética o formativa y social), que se manifiestan en diferentes niveles de desarrollo del currículo (Rico, Lupiáñez y Molina, 2013).

Un aspecto especialmente importante para el desempeño profesional del profesor es el que corresponde al diseño e implementación de la enseñanza de un contenido. Para llevar a cabo esta tarea, Rico (1997a) define cuatro análisis sobre la enseñanza del contenido, correspondientes a las dimensiones anteriores. El currículo refleja un aspecto cultural/conceptual que se concreta en el contenido matemático a enseñar, para lo que el profesor necesita realizar un análisis del contenido. Pero además tiene que preocuparse del alumno, sus posibilidades y obstáculos de aprendizaje, realizando un análisis cognitivo. La actuación del profesor refleja la dimensión ética o formativa, que requiere analizar la instrucción para determinar tareas que procuren el aprendizaje pretendido. Por último, el profesor tiene que dar cuenta a la sociedad de su enseñanza, realizando el análisis de actuación para valorar tanto los logros como el proceso.

El *análisis didáctico* se plantea en la formación de profesores de matemáticas a partir de estos elementos y constituye una herramienta que permite profundizar en un contenido matemático con el fin de planificar su enseñanza, siempre con una intención funcional del aprendizaje (Flores y Moreno, 2014). Se trata de generar docentes de matemáticas que sean competentes, por lo que la enseñanza se enfoca a las funciones que deben desarrollar en su profesión, prestando especial interés a la planificación e implementación de la enseñanza (Flores, 2013).

De este modo, un proyecto formativo de profesores de matemáticas puede estructurarse a partir de las cuatro dimensiones del análisis didáctico, que se abordarían de manera secuencial:

- *Análisis de contenido*, que explora el significado del contenido, o sea, conceptos, formas de representación y fenómenos relacionados con él.
- *Análisis cognitivo*, que examina las oportunidades y limitaciones de aprendizaje.
- *Análisis de instrucción*, que lleva a diseñar secuencias de enseñanza.
- *Análisis de actuación o evaluativo*, que se centra en planificar la evaluación.

Estas fases del análisis didáctico se han desarrollado pensando en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria, pero se han empezado a hacer investigaciones sobre cómo funciona en el estudio del conocimiento profesional de los maestros de primaria en formación inicial, para poner de manifiesto su potencialidad en este ámbito (Castro-Rodríguez, 2015).

El programa que analizamos en nuestra investigación se plantea sobre este modelo de formación, que nos servirá como referencia para establecer sus fundamentos. Hay que decir que la asignatura que va a ser estudiada también puede ser justificada desde otras visiones teóricas que siguen algunos profesores del Departamento (Godino, 2004a y 2004b), pero hemos optado por realizar la evaluación del programa considerado desde el punto de vista del modelo de análisis didáctico expuesto, continuando así la línea de investigación del grupo de "Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico".

### **2.1.3. LA FORMACIÓN INICIAL DE LOS MAESTROS EN MATEMÁTICAS**

La necesidad de concretar en la práctica las teorías generales desarrolladas por los investigadores y aplicarlas al caso de los maestros de Primaria en formación nos lleva a plantearnos las siguientes cuestiones: ¿cómo deben plantearse y evaluarse los programas de formación inicial de profesores de Primaria para lograr su preparación efectiva como docentes de matemáticas? ¿Qué problemática específica afecta a la formación de los maestros en matemáticas y es necesario tomar en consideración?

#### **Los programas de formación inicial de maestros y su evaluación**

La investigación aporta marcos de interpretación y de actuación para elaborar proyectos de formación y de desarrollo profesional que respondan a lo que se considera como idóneo o adecuado. El conocimiento de referentes teóricos ayudará a la toma de decisiones cuando el formador de profesores se enfrenta a su práctica profesional, teniendo en cuenta también la experiencia y el contexto en el que se desarrolle la formación.

Sánchez y García (2008), en un contexto de desarrollo profesional de los propios formadores de profesores, plantean una serie de dilemas a los que se enfrentan cuando deciden "qué enseñar y cómo enseñar" en la formación de profesores de matemáticas de Primaria, considerando el beneficio que supone enfrentarse a estos dilemas para el propio aprendizaje del formador y, con ello, para la mejora de los programas y procesos de formación de los profesores.

En la panorámica general de investigación, vemos como elementos de interés común el qué enseñar y el cómo enseñar. En el caso concreto de los profesores de primaria en formación, Askew (2008) se preocupa por delimitar qué tipo de conocimiento matemático es el que necesitan los estudiantes y cómo deben diseñarse los programas para desarrollarlo. Una de sus conclusiones es que la naturaleza exacta de ese conocimiento no está aún clara y aboga por ayudar a los estudiantes a que desarrollen una cierta "sensibilidad matemática".

La evaluación es otra dimensión importante a considerar en los programas de formación inicial. Cockburn (2008) aporta un estudio sobre diferentes modos de evaluar el conocimiento matemático de los futuros profesores, apoyándose en el punto de vista de los estudiantes. El

estudio muestra la complejidad de la planificación y la evaluación que requiere una enseñanza exitosa.

Hay que recordar que el papel que juega la evaluación en los procesos formativos no se limita a comprobar el aprendizaje de los estudiantes, sino debe contemplar también otros aspectos del programa, con objeto de comprobar si es adecuado para las metas pretendidas y poder tomar iniciativas para mejorarlo (Pérez Juste, 2006).

La investigación en el campo de la formación de profesores de matemáticas tiene que evaluar tanto el conocimiento profesional de los profesores como los programas que contribuyen a desarrollarlo, buscando asegurar su calidad para formar profesores excelentes (Fehring & Davies, 2014). Desde esta perspectiva, cabe plantearse si resultan eficaces los programas universitarios, y en concreto, si contribuyen a que los estudiantes logren alcanzar el conocimiento profesional pretendido.

Desde la perspectiva de los formadores de profesores, puesto que no existe un modo único de actuación y se han de tener en cuenta factores contextuales que pueden influir en el planteamiento de la enseñanza, se hace necesario evaluar los diseños de los programas, su desarrollo y sus logros, con objeto de facilitar la toma de decisiones para optimizar la formación. El interés práctico o profesional de la evaluación se complementa con el interés investigador, si un programa se incardina en un proyecto de larga trayectoria que se apoya en una base teórica propia, como es el caso que nos ocupa.

El análisis de programas de formación del profesorado puede implicar tanto la dimensión del conocimiento del profesor (“qué”) como la de su desarrollo (“cómo”), dependiendo de cuál sea el foco de atención. Por ejemplo, puede evaluarse la pertinencia o adecuación de los contenidos o los objetivos del programa, o valorar su efecto en el desarrollo de los aprendices. Estos dos aspectos serán contemplados en nuestra investigación.

### **La formación matemática de los futuros maestros de Primaria**

La reflexión y toma de decisiones sobre los programas de formación inicial de maestros en matemáticas requiere además tener en cuenta la problemática específica que afecta a la enseñanza de las matemáticas en los niveles elementales y las características que presentan los estudiantes para profesor, además de otros factores contextuales, legales e institucionales. De este modo se puede atender a las necesidades y demandas requeridas en cada momento y situación.

En España sigue siendo una constante y en numerosas ocasiones se ha puesto de manifiesto lo que ya afirmaba Rico (1994) sobre los educadores matemáticos: mientras que el profesor de primaria suele tener una base poco sólida de matemáticas y una formación psicopedagógica amplia y continuada, el profesor de secundaria presenta una preparación amplia y profunda en matemáticas y una escasa formación didáctica. Actualmente se están tomando medidas para salvar esta situación en el marco de los nuevos estudios de grado y posgrado, de modo que haya un mayor equilibrio entre las dimensiones disciplinar y pedagógica para formar adecuadamente a los profesores de matemáticas, pero habrá que esperar un tiempo para ver los efectos reales que suponen estos cambios.

Reconociendo cierta importancia al peso concedido a las didácticas específicas en los planes de estudio, es claro que la problemática de la formación inicial de los maestros en matemáticas es

bastante más compleja y se puede ver influenciada por numerosos factores, que han sido objeto de investigación.

Algunos estudios corroboran que una parte considerable de los estudiantes para maestro acceden a la carrera con una actitud negativa hacia la materia (López y Alsina, 2013; Pérez-Tyteca, 2012) que puede influir en su posterior desempeño como docentes.

Otros trabajos se preocupan por indagar sobre las creencias de autoeficacia de los estudiantes para maestro de primaria sobre su alfabetización matemática (Yavuz, Gunhan, Canturk, Ersoy y Narli, 2013) o por evaluar las competencias matemáticas y las creencias epistémicas de los futuros profesores de matemáticas (Rott, Leuders y Stahl, 2015).

El estudio TEDS-M español sobre la preparación en matemáticas y su didáctica de los estudiantes para profesor de Primaria (INEE, 2012) evidencia algunas carencias formativas en el área de matemáticas de los estudiantes para maestros. Gutiérrez-Gutiérrez, 2015, Gutiérrez-Gutiérrez, Gómez y Rico (2014, 2015) y Gutiérrez-Gutiérrez, Rico y Gómez (2015), han estudiado y mostrado las deficiencias de los estudiantes españoles de magisterio en el dominio del conocimiento numérico, tanto desde el punto de vista matemático como pedagógico.

El formador de profesores no puede obviar estos hechos cuando afronta la preparación de personas que han de enseñar en un futuro las matemáticas escolares y es importante tomar en consideración la realidad y el punto de vista del alumnado para diseñar, implementar y evaluar los programas formativos. Es por ello que en esta investigación se concede una especial importancia a la percepción que los propios estudiantes tienen acerca de las competencias que desarrollan en la asignatura.

Dado que la carencia principal en el caso de los maestros suele estar en el conocimiento del contenido matemático (Rico, 1994), es especialmente importante incidir en este aspecto de su formación, delimitando claramente qué matemáticas necesitan conocer los maestros para enseñar (Ball et al., 2008; Askew, 2008), así como modos de proceder que permitan desarrollar con éxito ese conocimiento.

La asignatura objeto de nuestro estudio parte de estos supuestos para plantear en el primer curso de grado unas “matemáticas para maestros” que sirvan como base para el desarrollo del conocimiento pedagógico del contenido, siendo conscientes de que estos dos conocimientos no pueden separarse por completo (Askew, 2008; Gómez, 2007; Ponte y Chapman, 2008). Se parte de un enfoque funcional de las matemáticas y de la formación inicial de los docentes y se utiliza el análisis didáctico para estructurar y secuenciar la enseñanza, comenzando en esta asignatura con el análisis de contenido para abordar los diferentes bloques de matemáticas de primaria. De este modo se comienza a trabajar progresivamente en el desarrollo de las competencias que los estudiantes deberán tener adquiridas al término de sus estudios universitarios y que les capacitarán para la docencia.

Todas las componentes del conocimiento profesional del profesor pueden y deben ser abarcadas bajo el paraguas de las competencias y ajustarse a este planteamiento en el contexto actual de convergencia europea. En el apartado siguiente se profundiza en este aspecto.

## 2.2 LAS COMPETENCIAS COMO REFERENTES DEL PROCESO FORMATIVO

---

El proceso de adaptación de las titulaciones universitarias al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha supuesto la consideración de las competencias profesionales como referente último en el diseño y puesta en práctica de los planes formativos. Los planes de formación inicial de maestros y maestras han de situarse en este contexto. Desde el área de Didáctica de la Matemática se debe contribuir a que los estudiantes se ajusten al perfil de docente que se configura a partir de las competencias establecidas.

Por otro lado, los sistemas educativos han asumido las competencias como meta formativa y como eje organizador de la enseñanza en todos los niveles educativos. La competencia matemática es considerada como una competencia básica que todo individuo debe desarrollar y que se comienza a trabajar desde los niveles elementales.

Por consiguiente, se trata de *generar maestros competentes para formar alumnos matemáticamente competentes* (Goñi, 2008; Rico y Lupiáñez, 2008). Esto lleva a plantear (Goñi, 2009) las siguientes cuestiones:

- ¿Qué se entiende por "competencia"?
- ¿Cuáles son las competencias profesionales que deben adquirir los futuros docentes de Primaria para poder desarrollar competencias matemáticas en sus alumnos?
- ¿Qué cambios suponen, cómo se trabajan y cómo se evalúan las competencias en Educación Superior?

Para tratar de dar respuesta a estas cuestiones, comenzaremos por delimitar el concepto de competencia desde diferentes perspectivas que afectan a la formación inicial de profesores de Primaria, incidiendo en las competencias matemáticas y profesionales. Reflexionaremos sobre cómo debe ser un profesor de matemáticas competente y consideraremos las competencias que deben guiar el desarrollo de los programas de formación de maestros y, en particular, de las asignaturas relacionadas con la Didáctica de la Matemática. Por último, estableceremos las líneas principales de la enseñanza basada en competencias en el ámbito universitario.

### 2.2.1. NOCIÓN DE COMPETENCIA Y TIPOS

Sobre el concepto de competencia se ha escrito profusamente en los últimos años, llegando a ser un referente fundamental en los planteamientos educativos. Algunas definiciones nos permitirán delimitar el concepto de *competencia*, tendente a ser considerada desde una perspectiva funcional. Particularizaremos después en los dos ámbitos específicos hacia los que se dirige nuestro interés: la *competencia matemática* y la *competencia profesional*, que aplicaremos posteriormente a los docentes de primaria.

#### **Competencia: "acción en contexto"**

Pese a que la noción de *competencia* es un concepto polisémico, complejo y, en ocasiones, no exento de cierta ambigüedad, parece haber cierto acuerdo en concebirla como una combinación dinámica de elementos de diferente naturaleza que se manifiesta a través de la acción en diferentes contextos.

Se pueden considerar dos aproximaciones teóricas a la noción de competencia, recogidas por Moya (2007):

- a) Existen *modelos estructurales*, que definen la competencia como un conjunto de componentes, pero sin establecer la relación que existe entre ellos. Estos modelos pueden ser útiles para reconocer los distintos elementos que pueden contribuir al desarrollo de una competencia.
- b) Los *modelos funcionales* describen la relación entre los componentes de la competencia y las tareas a las que contribuye, supliendo así las carencias de los modelos estructurales.

En la misma línea, Pérez (2008) distingue dos perspectivas en la definición de competencia, la *estática* y la *dinámica*. La competencia desde la perspectiva estática se aproxima a las *task* o *skills*, estando compuesta por habilidades, actitudes, conocimientos y acción. La competencia desde la perspectiva dinámica, además de incluir los anteriores elementos, exige movilizar, integrar, orquestar y transferir, así como la consideración del contexto. Destaca que en las múltiples definiciones de competencia recogidas en las revisiones realizadas por Tejada (2005) y Navío (2005) se pone de manifiesto una evolución del término desde una concepción estática a una concepción dinámica, que podemos identificar con una aproximación funcional.

Destacaremos algunas definiciones procedentes del ámbito profesional y del educativo que aportan algún matiz enriquecedor.

Según Le Boterf (2001), competencia es la capacidad de movilizar y aplicar correctamente en un entorno laboral determinados recursos propios (habilidades, conocimientos y actitudes) y recursos del entorno para producir un resultado definido. Desde esta perspectiva se destaca la movilización e interacción entre recursos personales y del entorno para dar lugar a una conducta verificable, por lo que la competencia sólo se confirma cuando se ha puesto a prueba (Yániz, 2008).

Westera (2001, p. 80) define la competencia como “la habilidad de tomar decisiones satisfactorias y eficaces en una situación específica”. La competencia incluye conocimiento, habilidades, actitudes, metacognición, pensamiento estratégico y presupone toma de decisiones consciente e intencional.

El concepto de competencia que maneja Perrenoud (2004, p. 11), en relación con la profesión docente, se refiere a la “capacidad para movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones”. Señala tres elementos complementarios que la definen: los tipos de situaciones, los recursos que moviliza (conocimientos teóricos y metodológicos, actitudes, habilidades y competencias más específicas, esquemas motores, esquemas de percepción, evaluación, anticipación y percepción) y la naturaleza de los esquemas de pensamiento para orquestar y movilizar los recursos pertinentes en situaciones reales.

Villa y Poblete (2013, p. 23) entienden por competencia “el buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores”, adoptando esta definición como base para plantear el Aprendizaje Basado en Competencias (ABC) en el contexto universitario.

En el campo de la educación matemática, Rico y Lupiáñez (2008) estructuran la competencia en torno a tres componentes: unos *conocimientos* que pueden provenir de diferentes

disciplinas, determinadas *capacidades* que movilizan esos conocimientos y una serie de *contextos*, en los que las capacidades se ponen en juego con un determinado propósito. Esta noción de competencia se vincula a la noción de currículo, como un tipo de expectativa general sobre el aprendizaje a largo plazo y mediante un enfoque funcional.

Goñi (2008) sintetiza el concepto como “capacidad de usar conocimiento en un contexto para hacer frente a situaciones problemáticas utilizando la tecnología más adecuada en cada caso”. En relación con la formación del profesorado, afirma que el currículo por competencias tendría cabida sin más que añadir a los objetivos el contexto en el que se desea que se desarrolle la acción, puesto que “la competencia es acción en contexto” (Goñi, 2014).

En síntesis, la mayoría de las definiciones coinciden en destacar la interrelación entre las distintas componentes de la competencia y su manifestación a través de la acción en diferentes contextos, enfatizándose la movilización e integración de recursos para desempeñar con éxito una determinada tarea.

### **Competencia matemática y competencia profesional**

Para particularizar en los ámbitos que interesan a la formación de profesores, hay que distinguir dos tipos de competencias (Pérez, 2008):

- *Competencias para todo ciudadano*. Se contemplan en la educación no universitaria y también repercuten en la universitaria, especialmente en la formación inicial de los profesores, que tienen que saber estimularlas en sus futuros alumnos.
- *Competencias para las profesiones, o competencias profesionales*. Se enfocan a la preparación para el mundo del trabajo y constituyen un referente en la formación universitaria y, en particular, en la formación inicial del profesorado.

Ejemplos de planteamientos relacionados con el primer grupo de competencias son el Proyecto DeSeCo y las recomendaciones del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente.

El Proyecto de Definición y Selección de Competencias, Proyecto DeSeCo de la OCDE, proporciona un fundamento conceptual y teórico necesario para definir, elegir y desarrollar las competencias humanas fundamentales, argumentando cómo el desarrollo de las competencias individuales de los ciudadanos contribuye al desarrollo sostenible y a la cohesión social (OCDE, 2005a).

El Consejo y el Parlamento Europeo adoptaron en 2006 un marco sobre competencias clave para el aprendizaje permanente, en el que definieron competencia como “una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes adecuadas al contexto” e identificaron ocho competencias clave para la realización personal y profesional de los ciudadanos dentro de la sociedad europea basada en el conocimiento, para enfrentar sus retos y adaptarse a sus cambios constantes. Se recomendó a los países miembros de la Unión promover el desarrollo de las competencias clave entre todos los jóvenes y ofrecer a los adultos la oportunidad de aprenderlas y mantenerlas (Unión Europea, 2007).

La *competencia matemática* se encuentra entre esas ocho competencias clave, unida a las competencias básicas en ciencia y tecnología, y se define como la habilidad para desarrollar y aplicar el pensamiento matemático para resolver diversos problemas de la vida cotidiana, poniendo énfasis en el proceso, la actividad y el conocimiento. En este marco europeo se



apoyan las normativas curriculares vigentes que afectan en particular a la Educación Primaria, contemplándose del mismo modo la competencia matemática (MECD, 2014).

En su conceptualización cobra especial importancia la visión aportada en el informe PISA, donde la noción de competencia es central y hace referencia al objeto de la evaluación (Rico, 2006). En diversos informes editados por la OCDE a lo largo del proceso de evaluación, especialmente en el informe final de 2003, la noción de competencia se utiliza en distintos momentos y con distintos significados (Rico, 2007). Distingue primero un significado general del término *competencia matemática*, que se usa como sinónimo de *alfabetización matemática*, y que se refiere a las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones (OCDE, 2005b).

Hay un segundo significado más concreto, que entiende las competencias como “procesos que deben activarse para conectar el mundo real, donde surgen los problemas con las matemáticas y resolver entonces la cuestión planteada” (Rico, 2006; p. 282). Las competencias generales que establece el proyecto PISA (OCDE, 2004, p. 40) son:

- *Pensar y razonar.*
- *Argumentar.*
- *Comunicar.*
- *Modelizar.*
- *Plantear y resolver problemas.*
- *Representar.*
- *Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones.*

Este segundo significado concibe la competencia como un proceso, como algo que debe hacer el alumno, enfatizando que en ese proceso debe establecer relaciones entre el mundo real y las matemáticas. Aparece de nuevo la noción funcional de competencia cuya idea central es una tarea o acción a realizar en un contexto.

Rico y Lupiáñez (2008) postulan que la noción de competencia se ajusta al *enfoque funcional* del conocimiento matemático. Este enfoque considera que los conceptos y procedimientos matemáticos constituyen herramientas que se usan en la práctica para dar respuesta a cuestiones, problemas e interrogantes del entorno, centrándose en cómo los individuos pueden utilizar lo que han aprendido en situaciones usuales de la vida cotidiana.

Será necesario tener en cuenta la naturaleza de la competencia matemática, ligada al enfoque funcional del conocimiento matemático, para plantear la formación inicial de aquellos que tendrán que ayudar a desarrollarla en los escolares.

En lo que se refiere a las *competencias profesionales*, hay que destacar el Proyecto Tuning (González y Wagenaar, 2003), que ha constituido un referente en la búsqueda de competencias que permitan comparar perfiles académicos y profesionales dentro de un marco europeo de educación superior. En este proyecto se precisa un significado de competencia:

Las competencias y las destrezas se entienden como **conocer y comprender** (conocimiento teórico de un campo académico, la capacidad de conocer y comprender), **saber cómo actuar** (la aplicación práctica y operativa del conocimiento a ciertas situaciones) **saber cómo ser** (los valores como parte integrante de la forma de percibir a los otros y vivir en un contexto social). Las competencias representan una combinación de atributos (con respecto al conocimiento y



sus aplicaciones, aptitudes, destrezas y responsabilidades) que describen el nivel o grado de suficiencia con que una persona es capaz de desempeñarlos. (González y Wagenaar, 2003, p.80; en negritas en el original).

El concepto de competencia incluye diversas dimensiones interrelacionadas, pero además es cuantificable, es decir, que admite distintos grados de posesión: "una persona corriente ni posee ni carece de una competencia en términos absolutos, pero la domina en cierto grado, de modo que las competencias pueden situarse en un continuo" (González y Wagenaar, 2003, p. 80), idea que también se contempla en el marco del Proyecto PISA (OCDE, 2005). Este punto será especialmente relevante en la evaluación de los aprendizajes, puesto que no se considerarán conductas finales, sino que se valorará el nivel de logro de la competencia en un determinado momento.

Dentro del contexto académico, desde el proyecto Tuning se propone diferenciar entre *competencias específicas*, que se relacionan con áreas temáticas determinadas, y *competencias genéricas*, que recogen "[...] aquellos atributos compartidos que pudieran generarse en cualquier titulación y que son considerados importantes por ciertos grupos sociales" (González y Wagenaar, 2003, p. 70). Se seleccionan una serie de competencias genéricas que se entienden como apropiadas para todas las titulaciones universitarias, clasificadas en tres grupos: *competencias instrumentales*, *competencias interpersonales* y *competencias sistémicas*.

Estas competencias se enuncian en términos de capacidades o conocimientos, por ejemplo: "capacidad de análisis y de síntesis", "capacidad de organizar y planificar" o "conocimientos generales básicos". Yániz (2008, p.5) advierte que, aunque la denominación de las competencias responda al elemento que se quiere destacar, es necesario no perder de vista el enfoque integral de las competencias y "pensar en cada una de ellas como conjunto de conocimientos, actitudes y habilidades movilizadas en contextos específicos para realizar tareas concretas de manera eficaz".

Es necesario aclarar que con frecuencia se hace referencia a las competencias genéricas como "generales" o "transversales" (Blanco, 2009), términos que utilizaremos como sinónimos en este trabajo.

De manera similar a la relación de competencias del proyecto Tuning, existen diferentes propuestas de listados ofrecidos por universidades que han trabado este enfoque, por asociaciones profesionales que han realizado estudios con la finalidad de ofrecer referentes formativos o por otras instituciones (Yániz, 2008).

La formación universitaria debe contemplar tanto las competencias genéricas como las específicas que correspondan a cada titulación, que se deben concretar aún más para cada asignatura del plan de estudios. Por otro lado, una asignatura de matemáticas en la formación de maestros nos sitúa en la intersección de dos ámbitos, el de las competencias profesionales y el de las competencias matemáticas. Desde ambas perspectivas se promueve una aproximación funcional a la noción de competencia.

### 2.2.2. COMPETENCIAS DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS DE PRIMARIA

La segunda pregunta que planteábamos al inicio del apartado la abordaremos integrando el punto de vista de la investigación y de la formación: *¿cuáles son las competencias*

profesionales que deben adquirir los futuros docentes de Primaria para poder desarrollar competencias matemáticas en sus alumnos? Será necesario clarificar lo que significa ser un profesor de matemáticas competente, así como tener en cuenta el perfil profesional que se establece para los graduados en Educación Primaria desde la formación universitaria.

### ¿Qué significa ser un profesor de matemáticas competente?

Una primera aproximación a lo que debe ser un profesor de matemáticas la encontramos en los estándares propuestos por el NCTM:

*Los profesores necesitan saber utilizar “matemáticas para enseñar” que combinen los conocimientos matemáticos y los pedagógicos. Tienen que ser proveedores de información, planificadores, asesores y exploradores de un territorio matemático desconocido. Tienen que poner a punto sus prácticas y ampliar sus conocimientos para reflejar los cambios curriculares y tecnológicos, e incorporar nuevos conocimientos relativos a como los aprenden matemáticas los alumnos. Y también, ser capaces de describir y explicar por qué se proponen determinados objetivos. (NCTM, 2003, p.376).*

En términos de competencias, la formación inicial de maestros en matemáticas debe contemplarse desde dos planos diferentes y relacionados:

- *Competencias profesionales* necesarias para ser profesor de matemáticas de Primaria.
- *Competencias matemáticas* básicas que los futuros maestros han de potenciar en sus alumnos.

Las investigaciones que en la línea de la formación del profesorado se han esforzado por delimitar cuáles son las competencias profesionales que han de caracterizar a un profesor y, en particular, a un profesor de matemáticas, incluyen con más o menos énfasis el dominio del contenido a enseñar como requisito para que el profesor pueda desempeñar bien su labor, según la revisión realizada por Lupiáñez (2014).

Es destacable el trabajo de Niss (2006), que ha estudiado lo que significa ser un profesor de matemáticas competente concluyendo que, en primer lugar, debe poseer un dominio de las competencias matemáticas que serán objeto de aprendizaje por parte de sus escolares que vaya acorde con el nivel educativo en el que se centra su actividad docente. Considera que para promover el desarrollo de competencias matemáticas en sus alumnos un profesor debe haberlas desarrollado él mismo.

Además de ser *matemáticamente competente*, un profesor de matemáticas de cualquier nivel debería desarrollar seis *competencias pedagógicas y didácticas*, en relación con las matemáticas (Niss, *op. cit.*), que hacen referencia a:

- *Curriculum*: estudiar, analizar, evaluar, relacionar e implementar programas y currículos existentes y diseñar otros nuevos.
- *Enseñanza*: diseñar, planificar, organizar, orientar y llevar a cabo secuencias de enseñanza de las matemáticas con diferentes metas y objetivos y de acuerdo a las características y necesidades de los alumnos; identificar, valorar, seleccionar y crear materiales; inspirar y motivar a los alumnos; discutir los currículos y justificar las actividades de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes.
- *Aprendizaje*: detectar, valorar, caracterizar, analizar e interpretar en los alumnos el aprendizaje y el dominio de las matemáticas así como los significados atribuidos, las creencias asumidas y las actitudes hacia las matemáticas.

- *Evaluación*: identificar, valorar, caracterizar y comunicar los resultados de aprendizaje y las competencias con el propósito de informar y ayudar al alumno individualmente y a otras partes interesadas. Incluye seleccionar, modificar, elaborar, analizar críticamente e implementar una variedad de formas e instrumentos de evaluación con propósito formativo y sumativo.
- *Colaboración*: cooperar con diferentes colegas dentro y fuera del ámbito matemático así como con otros interesados (padres, administradores, etc.) que se relacionen con las matemáticas y sus condiciones.
- *Desarrollo profesional*: desarrollar la propia actividad como profesor de matemáticas (meta-competencia). Incluye participar en y relacionarse con actividades de desarrollo profesional tales como cursos formativos, proyectos y conferencias; reflexionar sobre la propia enseñanza y las necesidades de desarrollo; identificar las necesidades propias de desarrollo y seleccionar las actividades que promuevan y se ajusten al desarrollo deseado; y mantenerse actualizado sobre nuevas tendencias y avances en la investigación y la práctica de las matemáticas.

Según Niss (*op. cit.*), las cuatro primeras competencias deben desarrollarse durante el proceso de formación inicial, mientras que las dos últimas, se adquieren durante el ejercicio de la profesión. Asumir la propuesta de este autor implica, por tanto, que los currículos de formación de profesores deberían contemplar esas cuatro competencias pedagógicas y didácticas, además de las competencias matemáticas básicas.

En la formación inicial del profesor de matemáticas se están contemplando además otras componentes que se considera necesario incluir, como los *valores*. Vinner (2008) reivindica la función social de las matemáticas y considera que los valores educativos pueden ser promovidos desde la educación matemática. Esta dimensión debe ser atendida en la formación inicial de los docentes, para que estos dirijan la enseñanza a los problemas reales de los estudiantes y a su formación moral.

Otro aspecto a considerar en la formación son las *actitudes*, que son destacadas en el modelo propuesto por Döhrmann, Kaiser y Blömeke (2012) como fundamento teórico del estudio internacional TEDS-M. Este modelo, analizado por Caraballo (2014), propugna que una enseñanza eficaz y exitosa depende tanto del conocimiento profesional como de las actitudes de los profesores y define las competencias profesionales de los maestros de matemáticas en términos de aspectos cognitivos y afectivo-motivadores. Se distinguen como aspectos cognitivos el conocimiento del contenido, el conocimiento didáctico del contenido matemático y el conocimiento pedagógico general, mientras que las creencias profesionales, la motivación y la autorregulación de los profesores se señalan como aspectos afectivos.

Otros estudios prestan también atención a estos aspectos y, en particular, señalan la importancia de la metacognición como elemento competencial en la formación de los profesores (Achtenhagen, Oser y Renold, 2006; Ponte y Chapman, 2008), que destacamos por la relación que guarda con la parte de nuestra investigación dedicada al análisis de la percepción de los estudiantes sobre sus propias competencias.

### **Las competencias en la formación inicial de maestros de Educación Primaria**

Las competencias del profesor de matemáticas deberían integrarse como competencias profesionales del maestro en su formación inicial o, al menos, ser contempladas en la

planificación, desarrollo y evaluación de las asignaturas relacionadas con esta disciplina. Habrá que considerar estas asignaturas dentro de un contexto más amplio, el plan formativo en el que se integran, para establecer las competencias hacia las que deben enfocarse.

El trabajo de Lupiáñez (2014) hace un recorrido por las directrices europeas y españolas que han ido dando forma a la expresión de las finalidades formativas en términos de competencias en las actuales titulaciones universitarias y que, en particular, han permitido establecer el perfil profesional del título de Grado de Maestro en Educación Primaria en la Universidad de Granada, que constituye el referente para el programa que va a ser evaluado.

A nivel europeo ha sido clave el proyecto de construcción del EEES por parte de la Unión Europea, que comenzó a ponerse en marcha con la Declaración de Bolonia (Einem et al., 1999) y del que se deriva la organización de las enseñanzas universitarias españolas en términos de Grado y su continuidad en forma de Máster y Doctorado, reguladas por el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (MEC, 2007b).

Atendiendo a la normativa vigente, las universidades han elaborado sus planes sobre la base de las competencias previamente establecidas para cada titulación. En el caso del Grado de Maestro en Educación Primaria en la Universidad de Granada se contemplan distintas categorías de competencias que se recogen en la Memoria de Verificación del Título (ANECA, 2014) y que conforman el perfil profesional para ese título. El listado de competencias se estructura en torno a cuatro grupos: generales, específicas del título, específicas de formación básica y específicas de optatividad. En el anexo 4 se puede ver el listado completo, exceptuando las específicas de optatividad.

La Didáctica de la Matemática tiene que asumir la responsabilidad de formar al alumnado para profesor en las *competencias específicas* del título relacionadas con la disciplina. Además debe contribuir a la adquisición de las *competencias generales*, cuyas líneas comunes para todas las titulaciones se establecieron principalmente desde el proyecto Tuning (González y Wagenaar, 2003), definidas en el marco de la integración en el Espacio Europeo de Educación Superior, posteriormente en Libro Blanco de Magisterio (ANECA, 2005a; 2005b) y por último en la Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria (MEC, 2007a).

Las competencias específicas de la titulación de Maestro se definen en el Anexo II de la Orden ECI/3857/2007 (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007a), por lo que son comunes a todas las universidades españolas. Estas competencias se organizan en diez módulos correspondientes a diferentes áreas de conocimiento. Las relativas a Matemáticas se detallan en el sexto módulo y son las siguientes:

*CDM6.1.* Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, geométricas, representaciones especiales, estimación y medida, organización e interpretación de la información, etc.).

*CDM6.2.* Conocer el currículo escolar de matemáticas.

*CDM6.3.* Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.

*CDM6.4.* Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana.

*CDM6.5.* Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.

*CDM6.6.* Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.

Observamos cómo se hace referencia a la adquisición de competencias matemáticas básicas (CDM6.1), coincidiendo con Niss (2006). Sin embargo, la especificación de esas competencias se expresa en términos de contenido matemático y no aparecen explícitos los procesos o acciones que definen las competencias matemáticas básicas usualmente consideradas (Niss, 2006; OCDE, 2005 a y b; MECD, 2014), como argumentar, modelizar, etc. Las competencias CDM6.3 y CDM6.4 sí se relacionan directamente con las competencias matemáticas básicas. La competencia CDM6.5, de carácter actitudinal, estaría también relacionada con el conocimiento matemático, mientras que las competencias CDM6.2 y CDM6.6 tienen que ver con el conocimiento curricular y con el conocimiento didáctico del contenido (Shulman, 1986), respectivamente, y se relacionan con tres de las competencias profesionales propuestas por Niss (currículo, enseñanza y evaluación).

El listado de competencias generales y específicas constituye el referente para la elaboración de las guías docentes de las asignaturas. En palabras de Lupiáñez (2014, p. 1102), "este extenso listado pone de manifiesto la complejidad del establecimiento de los requerimientos profesionales que se exige a los profesores de Educación Primaria. Aunque todas las competencias son importantes para el desarrollo de la labor docente de los maestros, en nuestro caso cobran especial importancia las referidas a matemáticas".

Ejemplos del modo en que se concretan estas competencias en el primer curso de formación de maestros en el área de matemáticas en la Universidad de Granada se muestran en Ruiz, Molina, Lupiáñez, Segovia y Flores (2009) y en Segovia y Rico (2011). Estos estudios hacen referencia a la asignatura evaluada en esta investigación. El cuestionario elaborado para la recogida de información (anexos 1 y 2) se basa en el listado de competencias, tanto genéricas como específicas, que los profesores del departamento seleccionaron e incluyeron en la guía docente de la asignatura (anexo 5).

### 2.2.3. DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR

El enfoque funcional del conocimiento matemático es coherente con el modelo competencial de aprendizaje que en los últimos años se ha impuesto en todos los niveles educativos, puesto que enfatiza la utilidad de los contenidos en la vida cotidiana de los individuos buscando que estos sean capaces de aplicarlos en diferentes contextos (Rico y Díez, 2011; Rico y Lupiáñez, 2008; Goñi, 2008). Una enseñanza funcional de las matemáticas en primaria exige formar profesores competentes en el área de matemáticas, para lo que es necesario abordar su formación desde una perspectiva funcional (Flores y Moreno, 2014).

Adoptar fielmente este enfoque funcional de la formación orientado al desarrollo de competencias conlleva implicaciones para la práctica que suponen cambios profundos en los planteamientos habituales en la enseñanza universitaria (Blanco, 2009). Esto conduce a la última pregunta que planteábamos al inicio del capítulo: ¿qué cambios suponen, cómo se trabajan y cómo se evalúan las competencias en Educación Superior?

### La formación universitaria basada en competencias

En el contexto del EEES, la meta de la formación universitaria se orienta hacia las competencias profesionales que definen el perfil de los egresados en cada titulación. El modelo de *aprendizaje basado en competencias* y el creciente *protagonismo del alumno* en su proceso formativo se convierten en elementos clave a considerar en la planificación, implementación y evaluación de las asignaturas de todas las titulaciones. Como afirma Yániz (2008, p.1):

El concepto de competencia ha pasado a ocupar un amplio espacio de la reflexión sobre el currículo universitario en los últimos años. La insistencia en la necesidad de planificar desde el punto de vista del aprendizaje y de incidir en una perspectiva profesionalizadora se expresa a través de la propuesta de una formación competencial.

La universidad debe dirigirse a desarrollar en los estudiantes las habilidades que les permitan actuar de manera eficaz en la sociedad, como profesionales y como ciudadanos. La adquisición de competencias se sitúa en el núcleo de esta formación que la sociedad demanda y condiciona la selección de contenidos de los programas, que debe hacerse en función de lo que el sujeto “debe saber”. Por otro lado, la sociedad del conocimiento se caracteriza por un saber cada vez más extenso y cambiante y las universidades deben formar personas capaces de construir su propio conocimiento de manera autónoma. La mejora de la formación universitaria debe centrarse en el aprendizaje, atendiendo a las características, necesidades e intereses del alumnado (Yániz y Villardón, 2006).

El proceso de convergencia europea ha tenido consecuencias organizativas y curriculares para los centros implicados, puesto que conlleva para cada titulación la transformación del plan de estudios en un Proyecto Formativo Integrado (Zabalza, 2009a), que ha de asentarse sobre la definición de perfiles profesionales y resultados académicos deseables a través de competencias, tanto genéricas como específicas. El profesorado se ve implicado en tanto que ha de planificar y llevar a cabo su programación dentro de un proyecto formativo más amplio y teniendo en cuenta los principios que se deben considerar para favorecer el aprendizaje a través del desarrollo de competencias (Yániz y Villardón, 2006).

Blanco (2009) destaca que las competencias facilitan el desarrollo de una verdadera educación integral porque engloban todas las dimensiones del ser humano (*saber, saber hacer y saber ser y estar*) y, como consecuencia, suponen un referente obligado para superar una enseñanza meramente academicista y orientar nuestra tarea hacia la formación de ciudadanos críticos y profesionales competentes.

### Las competencias en la planificación

El EEES promueve el paso de un modelo enfocado a la enseñanza a un modelo enfocado al aprendizaje, basado en el trabajo del estudiante. En el comunicado de Berlín (Conferencia de Ministros de Educación Superior, 2003), los ministros europeos animaban a que todos los países europeos describieran las calificaciones de sus sistemas de educación superior en términos de resultados de aprendizaje, competencias y perfil.

La planificación curricular supone tener en cuenta el *perfil* del titulado (características deseadas), así como las *competencias* que lo definen. Para elaborar el proyecto formativo habrá que establecer las competencias que han de ser eje organizador de cada titulación. A

partir del proyecto formativo se programan las asignaturas, tomando como referencia el perfil (Poblete y García, 2007; Yániz y Villardón, 2006).

Las competencias condicionarán los *resultados de aprendizaje*, definidos por Gairín (2009, p.16) como "afirmaciones sobre las que se espera que un estudiante pueda conocer, comprender y ser capaz de demostrar después de haber completado un proceso de aprendizaje (módulo, asignatura, materia, curso, etc.)". Se centran en lo que el estudiante puede demostrar al finalizar la actividad de aprendizaje y no en las intenciones del profesor, que definirían los objetivos.

En general, un *objetivo* es una finalidad, propósito o meta. Los términos "competencia", "resultado de aprendizaje" y "objetivo" se usan con diferentes sentidos, en ocasiones como sinónimos. Sin entrar a analizar y comparar las distintas acepciones que aparecen en la literatura y en las diferentes normativas legales, entenderemos que, al desplazarse el foco de atención del profesor al estudiante, los objetivos en la planificación curricular deben expresarse en términos de resultados de aprendizaje. Así entendidos, los objetivos (o resultados) de aprendizaje deben permitir identificar la concreción de las competencias que se les propone desarrollar a los alumnos (Yániz y Villardón, 2006).

Un término propuesto para englobar estos conceptos es el de *expectativas de aprendizaje* (Lupiáñez, 2009; Rico y Lupiáñez, 2008), empleado en un contexto educativo general para denominar de manera genérica aquellas capacidades, competencias, conocimientos, saberes, actitudes, técnicas, destrezas, hábitos, valores y actitudes que se espera que logren, adquieran, desarrollen y utilicen los estudiantes. Las competencias expresan expectativas de aprendizaje generales sobre el aprendizaje de los alumnos, a cuyo dominio se orienta la formación a largo plazo, mientras que los objetivos de aprendizaje se refieren a expectativas más concretas. Según estos autores, "a las competencias se llega por medio de objetivos, es decir, por medio de capacidades concretas que hay que organizar" (Rico y Lupiáñez, 2008, p. 215).

El establecimiento de objetivos dependerá del concepto de competencia en el que se basa la programación, según manifiestan Yániz y Villardón (2006). Concibiendo la competencia como un "saber hacer complejo, resultado de la integración, movilización y adecuación de conocimientos, actitudes y habilidades, que se utilizan eficazmente en situaciones que lo requieren" (p. 37), la formulación de los objetivos como resultados de aprendizaje implica concretar los *componentes o elementos de competencias* indicando qué *habilidades* adquirir, qué *actitudes* desarrollar y qué *conocimientos* aprender.

Para operativizar el proceso de formulación de objetivos, las autoras proponen desglosar cada competencia en los componentes que la definen y a partir de ahí redactar los objetivos que pueden contribuir a desarrollarla. Asimismo, sugieren que "cuando se adapta un programa previamente elaborado, se puede partir de los objetivos del mismo, determinar qué elementos competenciales están incluidos (conocimientos, actitudes y habilidades), completar con nuevos objetivos si falta alguno y desechar los que estén referidos a adquisiciones que no se contemplan en el nuevo plan". (Yániz y Villardón, op.cit., p. 46-47)

Según Gairín (2009), la redacción de un resultado de aprendizaje no difiere de la redacción de una competencia, en el sentido de que ambas requieren el uso de un verbo que identifica una acción que tiene que desarrollar y ser capaz de hacer al estudiante y, por lo tanto, se tiene que poder visualizar y evaluar. Brown y Pickford (2013) subrayan la importancia de una correcta



expresión de los resultados de aprendizaje que facilite su evaluación y ofrecen recomendaciones al respecto.

#### *La integración de las competencias genéricas*

Los programas de las asignaturas se estructuran sobre una selección de competencias, tanto genéricas como específicas, del plan formativo en el que se integran. Cano (2011) expone que, si bien los docentes se ven capacitados para trabajar con las competencias específicas propias de su campo de conocimiento, puede haber más reticencias a trabajar con las competencias transversales, especialmente con aquellas cuyo componente actitudinal tiene mayor peso. Según esta autora, no hay consenso en si deben trabajarse y evaluarse, ni en cómo debería hacerse. Sin embargo, concluye que si se consideran relevantes para el desarrollo profesional y personal de los estudiantes, deben incorporarse.

Blanco (2009) estudia las diferencias entre distintas universidades y observa que, aunque parece haber un nivel importante de consenso sobre las competencias generales a desarrollar por el alumno, incorporando en gran medida las sugerencias del Proyecto Tuning, la selección de competencias suele ser un reflejo de la idiosincrasia de cada institución. Los objetivos de las asignaturas son elaboraciones del conjunto de competencias establecidas, tal como serían interpretadas en un área o disciplina concreta. Sin embargo, existen diferentes posibilidades de incorporación de las competencias a las asignaturas, de modo que estas se pueden integrar en diferentes grados en la programación.

En este sentido, Zabalza (2009b), advierte de la necesidad de diferenciar entre "trabajar" y "usar" una competencia:

*La integración en el programa de las competencias requiere que los profesores encargados de su desarrollo debemos asumir con respecto a las competencias que nos corresponda trabajar tres compromisos, que se corresponden con los tres ámbitos básicos de su dominio: ofrecer los conocimientos vinculados a la competencia, dar oportunidades de ejercitarla (para aprenderla en lo que tiene de práctica) y evaluar su dominio (o, en su caso, posibilitar la autoevaluación del alumno). Se trata, recordémoslo, de tres componentes sustantivos para la didáctica de las competencias.*

*En este sentido, convendría distinguir entre "enseñanza" y "uso" de una competencia. Enseñamos una competencia cuando la convertimos en parte de los contenidos de nuestro programa (se supone que los alumnos van a aprender esa competencia con nosotros). Usamos una competencia cuando la introducimos como parte de los recursos que los alumnos habrán de emplear en nuestra materia (se supone que ya la han trabajado-aprendido con otros profesores anteriormente y nosotros la incorporamos como algo ya sabido a nuestra metodología). (Zabalza, op.cit., p.15-16, cursivas en el original)*

#### **Diseñar la metodología y la evaluación**

El diseño curricular implica, además de formular los objetivos de aprendizaje, planificar su desarrollo, eligiendo estrategias de aprendizaje y enseñanza, y diseñando el sistema de evaluación. El referente para la selección de los contenidos adecuados será el conjunto de los objetivos, es decir, las competencias fundamentales a adquirir (Yániz y Villardón, 2006).

Es importante asegurar el *alineamiento* o coherencia entre los componentes de la programación (Biggs, 2008; Poblete y García, 2007). La metodología y la evaluación deben enfocarse a los objetivos y competencias que se pretenden abordar y ser adecuados para desarrollarlos y evaluarlos.



En cuanto a la metodología, es deseable la variedad de experiencias y actividades que favorezcan distintos tipos de aprendizaje, que se adecuen a las características y desarrollo de los alumnos, que permitan lograr los resultados de aprendizaje que se expresen en los objetivos y que los abarquen con la mayor amplitud posible, de acuerdo con Yániz y Villardón (2006). Estas autoras sugieren algunos modos de potenciar el aprendizaje activo (búsqueda de datos y documentos, simulaciones, investigaciones, etc.) y destacan como metodologías potencialmente adecuadas para el desarrollo de competencias el método de proyectos, el método de casos, el aprendizaje basado en problemas, y el método de aprendizaje colaborativo.

La propuesta de De Miguel (2006) comprende un abanico amplio de situaciones que se dan en la enseñanza universitaria y relaciona cada una de ellas con el desarrollo de unas competencias determinadas. Distingue y relaciona entre métodos de enseñanza y modalidades organizativas. Entre los *métodos de enseñanza* señala los siguientes:

- Lección magistral
- Estudio de casos
- Resolución de problemas
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo
- Contrato de aprendizaje

Como *modalidades organizativas* contempla:

- Clases teóricas/expositivas
- Seminarios/talleres
- Clases prácticas
- Prácticas externas
- Tutorías
- Estudio y trabajo en grupo
- Estudio y trabajo individual/autónomo

La aplicación de técnicas didácticas que conllevan el aprendizaje activo del estudiante implica el establecimiento claro de los objetivos de aprendizaje que se pretenden, tanto los referidos a las competencias específicas como los relacionados con competencias generales (Benito y Cruz, 2005). En un contexto didáctico, todos los objetivos implican evaluación, es decir, debe valorarse si se han logrado o no las pretensiones que se tenían al comenzar el proceso formativo (Yániz y Villardón, 2006).

Para Poblete y García (2007), evaluar por competencias implica saber qué se desea evaluar, definir explícitamente cómo se va a evaluar y, por último, concretar el nivel de logro que se va a evaluar. Esto implica:

- Definir indicadores de evaluación que aporten evidencias de conductas relevantes y significativas del grado de desarrollo de cada competencia genérica y específica trabajada.
- Seleccionar las técnicas e instrumentos que se van a emplear para recoger información respecto a los indicadores. Las técnicas de evaluación pueden ser muy variadas: portafolio, mapas conceptuales, entrevistas, etc.

- Establecer el sistema de calificación que valorará el nivel de logro de cada competencia, reflejando su importancia relativa en el proceso de aprendizaje de la asignatura o módulo.

La participación del alumnado en el proceso de evaluación se considera de gran valor para el progresivo desarrollo de su autonomía mediante la autorregulación de su propio proceso de aprendizaje. La evaluación de competencias debe integrar la perspectiva del estudiante a través de la autoevaluación individual y compartida (Poblete y García, 2007; Villa y Poblete, 2011; Yániz y Villardón, 2006). Esta idea es compartida por Brown y Pickford (2013), que defienden la triangulación como una combinación de evaluaciones del propio interesado, de los compañeros y del profesor en la evaluación de los procesos.

Para Benito y Cruz (2005, p. 88), “la evaluación para el aprendizaje es el proceso de buscar e interpretar evidencias para que estudiantes y profesores conozcan dónde se encuentra el alumno en relación a su aprendizaje, dónde necesita estar y cuál es el modo mejor de llegar ahí” . En esta nueva concepción de evaluación para el aprendizaje (frente a la tradicional de evaluación del aprendizaje) se destaca el papel activo del alumno, la necesidad de evaluarse a sí mismo y entender cómo mejorar. La evaluación que promueve aprendizaje implica la autoevaluación de los alumnos.

En general, las propuestas sobre desarrollo y evaluación de competencias en educación superior no dejan de lado la importancia de la autorregulación del aprendizaje (Blanco, 2009; Cano, 2011; García San Pedro, 2013; Villa y Poblete, 2013). Resulta de interés estudiar la propia percepción del alumnado en su aprendizaje, algo que beneficia tanto a estudiantes como a profesores, por lo que las diferentes estrategias o técnicas de autoevaluación se configuran como elementos integrantes e imprescindibles en un proceso de formación universitario de calidad centrado en el estudiante. De estas ideas apreciamos que elaborar un instrumento de evaluación para detectar la percepción que tiene el estudiante sobre su captación de competencias es una herramienta útil para evaluar la eficacia de un programa formativo, pero a la vez puede ayudar al alumno a ser consciente de su evolución en el desarrollo de competencias.

## 2.3 CALIDAD Y EVALUACIÓN DE PROGRAMAS EN LA UNIVERSIDAD

---

Tras varios años de implantación de los estudios de grado y de la enseñanza basada en competencias, las universidades españolas han ido ajustando sus planes formativos a las directrices marcadas por el popularmente conocido como *proceso de Bolonia*, que ha supuesto la constitución del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este proceso ha sido afrontado de modos diversos, se ha avanzado con diferentes ritmos y ha sido objeto de debate entre el profesorado (Trillo, 2008; Zabalza y Zabalza, 2010), dando lugar a posturas más o menos favorables ante este cambio de paradigma que se preconiza en la universidad del siglo XXI.

Desde todas las instituciones se ha venido impulsando el cambio con políticas de formación y de evaluación, favoreciendo además experiencias de innovación en la enseñanza universitaria encaminadas a la adopción de nuevas metodologías y sistemas de evaluación acordes con la filosofía que subyace al proceso de convergencia europea. A través de actuaciones muy

diversas (jornadas, simposium, publicaciones, programas de formación del profesorado, medidas para el aseguramiento de la calidad, etc.) se hace patente el esfuerzo de adaptación que se viene haciendo desde las universidades (Zabalza y Zabalza, 2010).

Como en todo proceso de transición, hay que examinar el camino iniciado, es decir, valorar si los nuevos planteamientos están resultando adecuados para conseguir la meta universitaria relativa a la formación de los estudiantes: la adquisición de las competencias profesionales requeridas por el perfil asociado a la carrera estudiada, que supuestamente garantizan la preparación del egresado de cara al mercado laboral. La formación inicial de maestros de Educación Primaria ha de situarse en este contexto.

La necesidad de *evaluar* se extiende a todos los aspectos del sistema universitario. La *evaluación de la calidad*, particularmente en lo que respecta a la evaluación de las titulaciones universitarias (que incluyen los programas de las materias), se apoya en modelos evaluativos procedentes de la evaluación de programas (De Miguel, 2003; Martínez Mediano, 2007; Villar y Alegre, 2004). En consecuencia, para situar nuestra investigación hemos de tomar en consideración la perspectiva de la *calidad* en la Educación Superior, así como las herramientas que aporta la *evaluación de programas*. Ambos aspectos serán desarrollados e integrados en los apartados que siguen.

### 2.3.1. LA PREOCUPACIÓN POR LA CALIDAD EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

El tema de la evaluación de la calidad en la Educación Superior ha adquirido especial resonancia en esta última década, y no sólo en el contexto europeo, como consecuencia de la creación del Espacio Europeo de Educación Superior, sino que emerge como un fenómeno de dimensión internacional. Las universidades se preocupan por asegurar la calidad de los servicios que ofrecen, lo que conlleva su medición para facilitar la toma de decisiones y la definición de responsabilidades y rendición de cuentas ante los poderes públicos y la sociedad en general (Rodríguez Espinar, 2013; Villar y Alegre, 2004).

Las políticas de *aseguramiento de la calidad* (*quality assurance*) en diferentes países contemplan, entre otros aspectos, los relacionados con el currículo que desarrollan los planes formativos (Latuka, 2006). De acuerdo con Rodríguez Espinar (2013, p. 16):

Si la educación en general se considera un bien necesario, el nivel de educación superior representa cada vez más un factor de mejora de la competencia económica en el marco de una economía mundial fundada en los conocimientos adquiridos. La imperiosa necesidad de los distintos países de mejorar la capacitación profesional de sus estudiantes requiere una mejora cualitativa de la enseñanza ofrecida en las instituciones educativas.

En el caso específico de la formación inicial de profesores, Fehring y Davies (2014) defienden la importancia de integrar los procesos de aseguramiento de la calidad en los programas con objeto de formar profesores excelentes, añadiendo como argumento la evidencia de que los profesores bien preparados marcan una diferencia en el aprendizaje, logro y desarrollo del estudiante. Señalan que “como formadores de profesores en instituciones de educación superior debemos estar seguros de que nuestros graduados están preparados para el mundo del trabajo facilitándoles el acceso a prácticas profesionales y experiencias de alta calidad” (Fehring y Davies, op.cit., p. 107).

El debate sobre la calidad en la educación superior en el contexto europeo comienza a manifestarse en la década de los ochenta del siglo pasado, coincidiendo con la aparición de las primeras experiencias evaluativas en el continente. La configuración del EEES en la primera década de este siglo ha marcado un antes y un después al establecerse un marco de referencia común, órganos y prácticas equivalentes de aseguramiento de la calidad de los programas formativos en el conjunto de países de la Unión Europea (Rodríguez Espinar, 2013).

Por consiguiente, en el momento actual el aseguramiento de la calidad en nuestro país se ve influenciado por las líneas que marca el EEES y que determinan una dirección a seguir. No obstante, asumimos con Zabalza y Zabalza (2010) que la calidad de la docencia trasciende a cualquier referencia normativa y requiere además basarse en conocimientos especializados que permitan afrontar la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, a lo que se añaden las peculiaridades de cada materia objeto de enseñanza (la Didáctica de la Matemática, en nuestro caso).

A partir de la consideración anterior, la profundización en la calidad de la docencia nos lleva a descender al nivel “micro” de la planificación curricular en un programa formativo, que también ha de ser contemplado en un sistema global de garantía de la calidad en la universidad, refiriéndose al ámbito del aula, en la que se desarrollan las diferentes asignaturas y se evalúan los aprendizajes de los estudiantes (Rodríguez Espinar, 2013; Zabalza y Zabalza, 2010).

La seña visible de esta planificación son las programaciones de las asignaturas. La planificación se revela como una competencia docente universitaria de primer orden (Zabalza, 2009a). Además de las orientaciones que ofrecen las administraciones y las agencias de calidad (ANECA, AQU, Agencia andaluza, entre otras), varios autores proporcionan guías para facilitar al profesorado la planificación en el nuevo modelo formativo centrado en el aprendizaje del estudiante (Villar, 2004; Yañiz y Villardón, 2006; Zabalza y Zabalza, 2010)

Dado que uno de los aspectos considerados de importancia para valorar un programa es la calidad del diseño (Zabalza y Zabalza, 2010), en el momento de describir y evaluar el programa objeto de esta investigación recurriremos al análisis de su programación, concretada en la *guía docente* de la asignatura, teniendo en cuenta las recomendaciones que brindan los expertos en el tema.

### **Calidad y evaluación**

El término calidad permite ser interpretado de diferente manera por cada persona o grupo y en cada momento o situación particular. Existe una falta de consenso en su definición, ya que es un concepto relativo y no unitario, que ha de definirse en términos de un conjunto de cualidades o dimensiones, admitiendo que una institución pueda ser de alta calidad con relación a una dimensión o característica pero de menor calidad con relación a otra. Lo máximo a conseguir es definir tan claramente como sea posible los criterios de calidad que cada grupo de interés utiliza al juzgar la calidad a fin de que tales criterios se expliciten y se tomen en consideración en el momento de juzgar (evaluar) la calidad de una institución o programa, según afirma Rodríguez Espinar (2013), quien concluye que la calidad universitaria es un concepto *relativo y multidimensional* en relación a los objetivos y actores del sistema universitario, que sólo es posible operativizar al adoptar un determinado *modelo o enfoque evaluativo de la calidad* en un momento y contexto determinado.

Asumiendo que calidad y evaluación forman un binomio indisoluble, destaca la distinción que propone Sachs (1994) desde la perspectiva del aseguramiento de la calidad de dos grandes enfoques de la calidad atendiendo a su objetivo, recogidos también en la revisión de términos realizada por la OCDE en su publicación *Tertiary Education for the Knowledge Society* (Santiago *et al.*, 2008):

- *Quality assurance for accountability* (rendición de cuentas), caracterizado por el control externo, con énfasis en indicadores cuantitativos de logro.
- *Quality improvement* (mejora), caracterizado por el control interno y asociado con estructuras facilitadoras de la mejora y con atención preferente a indicadores cualitativos de logro.

Esta distinción, asumida por los expertos desde enfoques evaluativos (De Miguel, 2004) se corresponde con los actuales procesos de evaluación externa y de autoevaluación interna de las universidades, asociados respectivamente con el control y con la mejora.

Desde el punto de vista de la evaluación, la calidad se puede ver como *intrínseca* o *extrínseca* (De Miguel, 2003; Rodríguez Espinar, 2013). La primera hace referencia al acatamiento o respeto a las exigencias epistemológicas de una ciencia, de una disciplina, cuyos estándares de calidad los marcan los expertos en ella. Respecto a la perspectiva extrínseca, Rodríguez Espinar (2013) expone y compara diversas dimensiones de la calidad, apoyándose en trabajos propios y de otros autores:

- Calidad como excepción (excelencia)
- Calidad como perfección (“cero errores”)
- Calidad como adecuación a los objetivos (“fitness for purpose”)
- Calidad como eficiencia (“value for money”)
- Calidad como adecuación al mercado laboral
- Calidad como satisfacción del usuario
- Calidad como transformación o “valor añadido”
- Calidad como innovación organizativa

La definición de calidad como *transformación o valor añadido* es la que más se ajusta a la educación entendida como proceso en el que aprender es el centro de la acción, puesto que en ella se busca conseguir una plusvalía, la transformación a mayores del estudiante. Esta concepción y la de la calidad entendida como *adecuación a objetivos* son consideradas como las más adecuadas por diversos estudios, aunque la primera presenta dificultades de medición en la práctica y es menos utilizada. Por otro lado, la perspectiva de *satisfacción* del cliente cobra especial relevancia en el contexto actual (incremento de tasas y competencia por la atracción de estudiantes).

Si se toman como referencia los objetivos, un punto que se presta a controversia en la evaluación interna orientada a la mejora es la posible confrontación entre dos dimensiones o concepciones de la calidad en el proceso de evaluación: “*fitness for purpose* vs. *fitness of purpose*”. En un proceso interno es razonable centrarse en comprobar si se han logrado los objetivos propuestos y en qué medida se pueden mejorar sus resultados, más que en cuestionar si los objetivos que se persiguen son adecuados. “Sin embargo, desde una perspectiva externa, incluso en un planteamiento de autorregulación, es totalmente necesario

abordar la *pertinencia o adecuación de los objetivos*, por ejemplo del programa formativo.” (Rodríguez Espinar, 2013, p. 88)

En este sentido, Bowden y Marton (2012) mueven a la reflexión sobre la calidad de la enseñanza universitaria aludiendo a su planteamiento: “los objetivos de la universidad y sus logros deberían ser descritos en términos de aprendizaje y el presupuesto universitario debería estar en función de los resultados del aprendizaje y no en función de los objetivos esperados” (p. 30).

La aplicación de estas ideas a un ámbito más reducido, el del programa de una asignatura, conlleva tomar decisiones sobre los aspectos en los que se ha de centrar la evaluación de la calidad. Para nuestra investigación adoptaremos la perspectiva de la calidad como adecuación a objetivos, considerando el punto de vista de los estudiantes y del profesorado. El interés de incluir visiones de los implicados en el programa se justifica desde una concepción participativa de la evaluación.

### **Los grupos de interés (*stateholders*)**

Tanto desde la perspectiva del aseguramiento de la calidad como desde el punto de vista de la evaluación de programas, se ha de tener en cuenta a los diferentes grupos de interés o *stateholders* que están implicados en un programa formativo. Una evaluación participativa favorece que los resultados sean útiles (De Miguel, 2003, 2004).

Villar y Alegre (2004, p.3) afirman que “el juicio profesional docente y las opiniones de los estudiantes y del personal de administración y servicios (P.A.S.) determinan en buena medida la calidad de los programas formativos de una universidad”. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el hecho de conjugar las diferentes percepciones sobre la calidad de los diferentes grupos de interés en la educación superior constituye el punto de mayor conflicto a la hora de plantear cualquier modelo de evaluación de la calidad, debiendo establecer diferentes componentes o dimensiones de la calidad que serán evaluadas a través de diferentes tipos de evidencias, según manifiesta Rodríguez Espinar (2013).

Este autor clasifica a los *stateholders* en internos y externos a la institución. Entre los primeros estaría el personal docente y el de administración y servicios, así como los gestores, con visiones probablemente diferentes. Los estudiantes serían temporalmente internos (co-protagonistas del proceso de formación), pero también se pueden ver como externos a la institución, como usuarios de sus servicios. Entre los externos, principalmente hay que considerar a los empleadores y al gobierno, aunque también estarían los centros preuniversitarios y las organizaciones que cooperan con la universidad.

Dada la dimensión local de nuestra investigación, consideraremos como *stateholders* a los estudiantes y a los profesores, principales implicados en el desarrollo de una asignatura universitaria.

## **2.3.2. LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS EDUCATIVOS**

De acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior, el concepto de calidad está inevitablemente ligado al de evaluación. “Existe unanimidad en admitir que toda práctica científica de la evaluación consiste en obtener evidencia (información objetiva de índole cuantitativa y cualitativa) de modo sistemático en orden a informar algún tipo de decisión.”

(Rodríguez Espinar, 2013, p. 68). En nuestro caso no determina obligatoriamente la toma de decisiones, aunque puede ayudar a ello, pero tiene la característica de científicidad que permite considerarla como investigación. Será una investigación evaluativa, centrada en la evaluación de un programa formativo.

Nos posicionamos en este tipo de investigación, que nos permitirá definir el marco metodológico de nuestro trabajo. Como paso previo, conviene hacer algunas clarificaciones conceptuales y aproximarnos a las bases teóricas de la evaluación de programas, incidiendo especialmente en el ámbito de la educación.

### **Conceptualización de la evaluación de programas**

Según Martínez Mediano (2007), existe un amplio consenso en considerar la evaluación de programas como una actividad rigurosa que comprende descripción y juicio sobre el mérito o valor de algo, orientada a las decisiones de mejora de lo evaluado. El sentido de la evaluación de programas radica en averiguar si un programa elaborado para dar respuesta a un determinado problema o necesidades consigue lo que se proponía, con qué mérito y con qué calidad lo logra.

En el diccionario de la RAE (2001) podemos encontrar distintas acepciones para la palabra “programa”, entre las que destacamos: “previa declaración de lo que se piensa hacer en alguna materia u ocasión”. Esta definición nos acerca a la característica “intencional” de un programa, incidiendo en la manifestación de lo que se pretende hacer.

En ámbitos especializados se maneja una definición más rica, que no sólo incluye un listado de contenidos o actividades a realizar, sino también los objetivos que se pretenden conseguir, así como el modo organizado en que desarrollarán y evaluarán las acciones. De manera concisa, Royse, Thyer, Padgett y Logan (2006, p. 10) definen un programa como “una colección organizada de actividades diseñadas para alcanzar ciertos objetivos”.

De manera más detallada, se puede describir un programa como “un conjunto especificado de acciones humanas y recursos materiales diseñados e implantados organizadamente en una determinada realidad social, con el propósito de resolver algún problema que atañe a un conjunto de personas” (Fernández-Ballesteros, 1996, p. 24).

En el ámbito de la educación, Pérez Juste (2006) concibe un programa como “un plan sistemático de actuación al servicio de metas pedagógicamente valiosas” (p.15). Entiende que es necesario establecer un *plan de acción* para conseguir unos *objetivos* que, a su vez, “deben ser suficientes, adecuados, viables, adecuadamente formulados y evaluables” (p. 88). Por tanto, presta atención no sólo al programa en sí, sino también a la “bondad” de sus objetivos (*fitness of purpose*).

En términos generales, la evaluación de programas se puede definir como “la sistemática investigación a través de métodos científicos de los efectos, resultados y objetivos de un programa, con el fin de tomar decisiones sobre él” (Fernández-Ballesteros, 1996, p.23), definición acorde con el concepto de evaluación como actividad científica.

Para Pérez Juste (2006, p. 550), la evaluación de programas es el “proceso sistemático, diseñado intencional y técnicamente, de recogida de información rigurosa – valiosa, válida y fiable – orientado a valorar la calidad y los logros de un programa, como base para la toma de decisiones de mejora tanto del programa como del personal implicado y, de modo indirecto, del cuerpo social en el que se encuentra inmerso”.



La evaluación de programas puede hacerse desde dentro o desde fuera, según la implicación del investigador en la institución que se evalúa. Ambas opciones presentan ventajas e inconvenientes (Bisquerra, 2004; Fernández-Ballesteros, 1996). En nuestro caso se trata de una evaluación *desde fuera*, de la que destacamos como ventaja que maximiza la objetividad y como inconveniente una menor influencia sobre el programa.

### **Enfoques de la evaluación**

Según la función que se atribuya a la evaluación, esta puede adoptar dos enfoques principales, siguiendo las ideas de Scriven (1967): sumativo o formativo. La *evaluación sumativa* se centra en valorar los resultados obtenidos con respecto a los objetivos de programa y suele ser propia de evaluaciones externas (rendición de cuentas). Por el contrario, la *evaluación formativa* se plantea como un proceso integrado en el desarrollo del programa que permite indagar en todos los elementos que lo componen para obtener información que permita tomar decisiones sobre posibles cambios a realizar. Lo usual es que este tipo de evaluación tenga un carácter interno.

Además de las dos grandes perspectivas de la evaluación, según si su propósito es el rendimiento de cuentas o la mejora, la evaluación puede enfocarse al conocimiento, por ejemplo, para la adquisición de una comprensión más profunda de algún aspecto en un área específica de investigación (Martínez Mediano, 2007).

Para elaborar su propuesta de evaluación de programas educativos, Pérez Juste (2006) se fundamenta en un concepto de *evaluación integrada, integral e integradora*. Es decir, de acuerdo con este autor, la evaluación debe ser parte del proceso educativo en un sentido formativo (integrada), abarcando todos los objetivos que intervienen en la formación (integral) y haciendo partícipes a todos los implicados, de modo que la evaluación sea un elemento dinamizador de la mejora del programa, del alumnado y del profesorado (integradora). En particular, destaca la *“autoevaluación* como medio de promover la capacidad de metacognición, de toma de conciencia de las propias posibilidades y limitaciones, de aceptación de sí mismo y de compromiso autónomo y libre con determinadas metas libre y autónomamente seleccionadas y asumidas” (p. 29).

Las ideas anteriores son tenidas en cuenta a la hora de plantear nuestro modelo de evaluación. Aunque este trabajo se realiza desde la posición de una evaluadora externa, se ha recogido información sobre diversos aspectos del programa y se ha procurado implicar a los *stateholders* en la medida de lo posible, con objeto de favorecer una evaluación participativa y útil. La autoevaluación del alumnado también está presente, haciendo reflexionar a los estudiantes sobre el grado en que desarrollan competencias. Por último, destacamos el propósito investigador de esta evaluación para obtener un conocimiento profundo sobre determinados aspectos relacionados con el programa.

### **Modelos de evaluación de programas**

Dada la complejidad y diversidad de los programas educativos (Pérez Juste, 2006), se requiere un proceso de evaluación sistemático y riguroso que, además, pueda responder a las peculiaridades de cada uno.

Desde la perspectiva de la evaluación universitaria, Villar y Alegre (2004) plantean que la evaluación de un programa formativo conjuga perspectivas teóricas, procesos metodológicos y variables de una o de varias aproximaciones evaluativas. El investigador debe tener presente



esta multiplicidad de aproximaciones evaluativas y el alcance de cada una de ellas, que responden a una variedad de consideraciones teóricas, filosóficas e ideológicas, que fueron desarrolladas bajo determinadas condiciones para satisfacer necesidades diferentes.

Resumidos por numerosos autores, los modelos clásicos de evaluación de programas han contribuido al desarrollo de la Evaluación de programas como disciplina y siguen en la actualidad en pleno vigor de uso. A lo largo del tiempo han ido surgiendo nuevos modelos, bien complementando a los anteriores, bien defendiendo enfoques epistemológicos y metodológicos distintos, nacidos al servicio de diferentes funciones, como la gestión de la calidad (Martínez Mediano, 2007). Apoyándonos en la revisión realizada por esta autora, sintetizaremos los aportes más relevantes y aquellos que nos han servido de apoyo para la investigación.

Tras el primer modelo evaluativo de Tyler centrado en el logro de los objetivos de los currículos y de los programas, a partir de la década de los sesenta se desarrollaron gran cantidad de enfoques y modelos de evaluación de programas. Tyler centra su objetivo en evaluar los logros (outputs), en el rendimiento, más que en las entradas (inputs) del sistema educativo, o el programa mismo. La evaluación pretende comparar el rendimiento conseguido con el pretendido. Las contribuciones de Tyler han tenido gran influencia en el desarrollo de las teorías instructivas basadas en los objetivos conductuales. La enseñanza y evaluación por objetivos contribuyó a que los profesores reflexionaran sobre sus intenciones y clarificaran los objetivos de aprendizaje, los procesos los medios y las actividades para conseguirlos, y a evaluar en coherencia con los objetivos pretendidos. Incluso hoy en día siguen teniendo vigencia las concepciones de Tyler, con las revisiones pertinentes acordes con los nuevos desarrollos en evaluación de programas educativos.

La evaluación exclusivamente basada en objetivos mostró sus limitaciones, y empezó a destacarse la importancia de valorar tanto los logros esperados como los no esperados, teniendo en cuenta las circunstancias en las que los programas eran aplicados. Asimismo, se mostró necesario evaluar no sólo los resultados, sino también la planificación y aplicación de los programas, de modo que la evaluación educativa ayudara a los profesores a mejorar sus resultados desde el comienzo de la actividad educativa, tal como defendía Cronbach (1963).

Pocos años más tarde, Scriven (1967) señalaba la importancia de las metas en los programas educativos y la comprobación de la calidad de las mismas; el análisis de los efectos de los programas, tanto los pretendidos como los no pretendidos, con su concepción de la evaluación libre de metas; la evaluación formativa y sumativa, según sea realizada durante la aplicación del programa o cuando ya ha concluido, así como la función de esta evaluación; su concepción de la evaluación como valoración, centrada no sólo en valorar lo que los programas pretenden conseguir, describir cómo lo realizan y cómo lo consiguen, sino juzgar la calidad con lo que hacen de acuerdo con criterios de mérito y calidad de los programas, independientemente de que el resultado sea usado para la toma de decisiones. Scriven defiende el modelo de "evaluación orientada al consumidor", esto es, ve la evaluación como un servicio para los intereses de todos aquellos que están afectados por la entidad que va a ser evaluada, cuyas necesidades y expectativas han de ser tenidas en cuenta. Aconseja la evaluación libre de metas, en el sentido de hacer evidentes tanto las metas explícitas como las implícitas de los programas, es decir, las metas que el programa afirma que pretende conseguir y en las que realmente se centra el programa en la práctica, así como las que logra. El trabajo del evaluador es identificar cualquier efecto del programa, pretendido o no, que pudiera ayudar a resolver los problemas y mejorar los programas.

También Stake (1967) completa el modelo de Tyler proponiendo un modo de ayudar al evaluador a saber qué datos reunir, no sólo en relación con las metas pretendidas y sus resultados, sino también en relación con los procesos, los antecedentes e incluso los juicios o valoraciones. Concibe la evaluación como servicio y aporta procedimientos para la realización de la evaluación respondiente, sensible a las necesidades de los responsables, participantes y beneficiarios de los programas. La finalidad de este tipo de evaluación es similar a la evaluación libre de metas propuesta por Scriven. Muestra un claro interés por los estudios evaluativos locales, con la prioridad puesta en atender a las necesidades de quienes participan y se benefician de los programas. Defiende la utilización del método de estudio de caso y presta un claro apoyo a las metodologías cualitativas y a su particular modo de generalización naturalista de los hallazgos. Un estudio de evaluación respondiente pretende descubrir el mérito y las deficiencias de un programa, desde las múltiples perspectivas y juicios de todos los grupos implicados, favoreciendo así una visión holística para la toma de decisiones de mejora por parte de los clientes de la evaluación, más que la aportación de un juicio sumativo final por parte del evaluador. Considera que el valor de un programa puede ser diferente dependiendo de las personas y de los propósitos, por eso, cualquier consenso que exista en valores debe ser descubierto y no creado por el evaluador.

A finales de la década de los 70, a partir de las aportaciones de Cronbach (1963), Stake (1967) y los británicos Parlett y Hamilton (1977), surgen nuevos enfoques evaluativos, influenciados por la antropología cultural, que desarrollarían las metodologías naturalistas aplicadas a la evaluación de programas, con el nuevo enfoque de evaluación respondiente o sensible y el modelo de evaluación naturalista de Guba y Lincoln (1981). El énfasis sobre la necesidad de aprender de las evaluaciones promueve la cooperación entre los evaluadores y los implicados en lo que se evalúa y el uso de metodologías cualitativas de investigación, más sensibles a la atención de las necesidades de los diferentes grupos de personas a los que sirve la evaluación.

Stufflebeam y Shinkfield (2002) proponen un modelo evaluativo centrado en la toma de decisiones y en la organización del programa, conocido por modelo CIPP, acrónimo de los cuatro tipos de evaluaciones en las que se centra: evaluación del Contexto, de Entrada (Input), de Procesos y de Productos. Este enfoque trata de completar el modelo de Tyler aportando conceptos referidos a la evaluación proactiva o formativa y reactiva o sumativa, la evaluación de los contextos y de los procesos y la metaevaluación, además de la utilización de los resultados para guiar la toma de decisiones de cambio y mejora. Estas decisiones han de tomarse en cada una de las fases de la evaluación, haciendo referencia a qué se necesita hacer, cómo debe ser hecho, cómo está siendo realizado y si tuvo éxito en términos de efectividad, impacto, sostenibilidad y transferencia. El criterio de la evaluación debe tener en cuenta el valor (respuesta a las necesidades detectadas) y el mérito (calidad con la que son resueltas dichas necesidades).

Una propuesta para abordar la evaluación de programas educativos es la de Pérez Juste (2006), caracterizada por una concepción de la evaluación al servicio de los programas, de las personas relacionadas con ellos y del cuerpo social en que se insertan, junto con su defensa de la complementariedad metodológica para abordar las múltiples facetas en que se manifiestan los programas.

El modelo evaluativo de este autor parte de que la evaluación de un programa se hace con la finalidad de constatar el grado en que logra las metas para las que fue elaborado. Dada la complejidad que encierra un programa, es asumible que puede mejorarse. Para poder llevar a cabo las decisiones de mejora cobra sentido la actividad evaluativa, pensada para ser realizada

en tres momentos con entidad y objetivos propios que juntos contribuyen a la mejora del programa en su totalidad:

- Momento inicial: el programa en sí mismo
- Procesual: el programa en su desarrollo
- Final: el programa en sus resultados

En cada uno de ellos se contemplan unas dimensiones sobre las que se centra la evaluación. Adicionalmente, contempla un último momento que denomina “institucionalización de la evaluación”, referido a la integración de la evaluación como parte del programa de modo que sirva como reflexión y punto de partida para el momento inicial del siguiente ciclo de desarrollo del programa, favoreciendo así un proceso de mejora continua.

Fitzpatrick, Sanders y Worthen (2012) hacen una clasificación de la evaluación de programas en seis grandes categorías, según su orientación. Consideran que la evaluación de programas puede estar:

- *Orientada a los objetivos.* El foco reside en establecer metas y objetivos específicos y en determinar el grado de su cumplimiento.
- *Orientada al consumidor o cliente.* El foco principal es desarrollar información evaluativa sobre productos para ser usada en la selección de productos y servicios.
- *Orientada al peritaje.* Depende principalmente del juicio de expertos profesionales para valorar la calidad de instituciones, programas, productos y otras iniciativas educativas.
- *Orientada al adversario.* Se distingue por la oposición planificada de los puntos de vista de diferentes evaluadores (a favor y en contra).
- *Orientada a los participantes.* Considera que involucrar a los participantes es central para determinar los valores, los criterios, las necesidades, la información y los resultados necesarios para la evaluación.
- *Orientada a las decisiones o administradores.* Su finalidad básica es identificar y satisfacer las necesidades informativas de los administradores para la toma de decisiones.

Los autores sostienen que un proceso de evaluación puede estar ubicado en varias categorías simultáneamente. La evaluación que afrontamos se orienta hacia los objetivos y hacia los participantes. El modelo de Pérez Juste (2006) constituye una referencia para elaborar nuestro propio modelo evaluativo, incorporando ideas de otros autores y adaptándolo a las características de un programa universitario y a los objetivos pretendidos con la investigación.

### **Calidad de la evaluación: estándares en la evaluación de programas**

En todo proceso evaluativo se señala la importancia de la *metaevaluación* como una evaluación de la evaluación (Villar y Alegre, 2004). La metaevaluación, término acuñado por Scriven (1967), se puede definir, por analogía con el término evaluación, como una investigación sistemática encaminada a emitir un juicio valorativo acerca de la calidad y los méritos de una evaluación (Martínez Mediano, 2007). Permite asegurar la calidad, honradez, precisión y veracidad del trabajo de evaluación realizado y reflejado en un informe.

Scriven señala que para la realización de una metaevaluación se pueden utilizar listas de estándares específicamente elaborados para ese caso concreto o bien valerse de estándares consensuados por la comunidad científica, siendo el máximo promotor de las denominadas “listas de control” para la orientar la realización de evaluaciones y de metaevaluaciones. En Scriven (2004) se presenta una lista de claves de control de la evaluación, “Key Evaluation Checklist” (KEC), con la finalidad de ser utilizada como referencia para la realización de evaluaciones y cuyo catálogo de ítems puede ser modificado de acuerdo con cada una de las evaluaciones concretas. La lista de claves de control también puede ser aplicada para la metaevaluación.

Varias organizaciones de prestigio han establecido estándares para la evaluación de programas que constituyen referentes para la calidad de la investigación evaluativa. En la publicación *The Program Evaluation Standards*, del Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (1994), se establecen una serie de estándares organizados en cuatro categorías que recogen 30 normas sobre *utilidad, viabilidad, honradez y precisión*. El Joint Committee (1994) reconoce y advierte que los estándares no son igualmente aplicables en todas las evaluaciones. Dependiendo del juicio del profesional de la evaluación se identificarán aquellos que sean más convenientes de aplicar en cada situación.

Las normas de utilidad estipulan que una evaluación debe ser útil, servir a las necesidades de información de cada una de las audiencias o partes interesadas. Los estándares de viabilidad o factibilidad pretenden asegurar que las evaluaciones sean realistas, prudentes y adecuadas. Con las normas de honradez se espera que la evaluación se lleve a cabo de acuerdo con las normas legales y los principios éticos, respetando al máximo el bienestar de quienes intervienen en la evaluación. Por último, el criterio de precisión se centra en la necesidad de que la evaluación aporte una información técnicamente correcta en relación con aquellas notas o características que deciden sobre el valor el mérito del programa evaluado.

### 2.3.3. DIMENSIONES Y CRITERIOS DE CALIDAD EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

En el contexto universitario y en lógica consecuencia con la preocupación por la calidad aparecen una serie de iniciativas de apoyo a la calidad de la enseñanza, entre otras, el control sobre los programas, que incluye acciones para evaluar el diseño, el contenido y la ejecución de los programas (Rodríguez Espinar, 2013).

Como ya se ha apuntado, la calidad puede ser entendida de una manera funcional, como ajuste a un propósito: existe calidad en la medida en que un servicio se ajusta a las exigencias para cuya satisfacción fue concebido (Harvey y Green, 1993). Si nos referimos a la calidad de un plan de formación, es necesario determinar cómo medir esa calidad. Toranzos (2001) plantea tres dimensiones a través de las cuales se puede articular:

- *Relevancia*: expresión del grado en el que los planes se adecuan a los requerimientos y expectativas del entorno y de sus participantes.
- *Eficacia*: medida del grado en el que los planes logran los objetivos que se han propuesto.
- *Eficiencia*: determinación del grado en el que los planes logran sus objetivos con el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y al menor costo posible.

Entendiendo de este modo la calidad, podemos evaluar cualquier programa formativo en función de esas dimensiones, que giran alrededor de los objetivos planteados. Estas dimensiones fueron asumidas por Rico, Defior, Sánchez y Coriat (2001) para gestionar la calidad en la Universidad de Granada. Asimismo, han sido utilizadas como referente para evaluar planes de formación de profesores de matemáticas (Gómez et al., 2006 y 2007; González et al., 2006; Rico et al., 2003 y 2004).

La mayoría de las propuestas para evaluar programas coinciden en observar aspectos relacionados con el diseño, con la implementación y con los resultados obtenidos, con diferentes grados de énfasis en cada uno y con criterios diversos. El esquema aportado por Pérez Juste (2006), entre otros, parte de estas tres dimensiones para estructurar la evaluación de programas educativos. Se basa en el modelo CIPP, que de manera equivalente atiende a los *inputs*, procesos y *outputs*, además de tener en cuenta el contexto. Este modelo es usado con frecuencia en la evaluación universitaria (De Miguel, 2003).

Un modo de estructurar la evaluación del programa formativo de una titulación es el que describen Villar y Alegre (2004), basado en los seis grandes criterios planteados en el modelo de autoevaluación de los programas formativos universitarios diseñados por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA, 2002) inspirado en el modelo de calidad de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM, 1995):

1. Programa formativo
2. Organización de la enseñanza
3. Recursos humanos
4. Recursos materiales
5. Proceso formativo
6. Resultados

De Miguel (2003) presenta la estructura del conjunto de aspectos que componen una titulación en cinco dimensiones:

1. Planificación de la Titulación
2. Recursos
3. Programa de formación
4. Desarrollo de la enseñanza
5. Calidad de los resultados

Todas estas dimensiones afectan de manera más o menos directa a las asignaturas, puesto que estas forman parte del proyecto formativo general, pero hay algunos apartados que hacen referencia explícita a ellas y proporcionan indicadores de calidad que podemos tomar en consideración.

Por su parte, otros autores como Rodríguez Espinar (2013) proponen formas alternativas de organizar las dimensiones, en las que también están presentes los programas de las asignaturas, usualmente dentro de la categoría correspondiente al programa de formación.

### **Evaluación de los programas de las materias y asignaturas**

Aunque las instituciones prevén mecanismos de evaluación de las titulaciones en los que hay unas pautas muy definidas, entendemos que éstos afectan sobre todo a aspectos generales y no profundizan en el desarrollo concreto de una asignatura, por lo que consideramos

necesario hacer análisis más detallados, a pequeña escala, de la potencialidad y resultados de cada uno de los programas formativos que conforman el plan de estudios de una titulación.

En el marco actual de la enseñanza universitaria, las materias y asignaturas que conforman los planes de estudio de las titulaciones deben adaptarse al enfoque de aprendizaje basado en competencias, supuesto que debe guiar el diseño, la implementación y la evaluación de los programas.

Hay propuestas concretas relacionadas con la calidad de la docencia que profundizan en aspectos de las asignaturas y del trabajo directo con los estudiantes, y están dirigidas a orientar o a evaluar al profesorado. Algunos de los indicadores que proponen tienen que ver con el diseño, desarrollo y resultados de los programas, por lo que pueden ser aplicables al análisis de nuestro objeto de estudio.

Zabalza y Zabalza (2010) establecen diez rasgos básicos de una docencia universitaria de calidad, expresados también en Zabalza (2009a), que canalizan a través de la elaboración de las guías docentes de las materias, como punto de partida para una enseñanza de calidad:

1. Un buen diseño y planificación de la docencia dándole un sentido formativo (no burocrático).
2. Una buena organización de las condiciones generales del ambiente de aprendizaje.
3. La selección de contenidos relevantes, pertinentes, interesantes, útiles y proporcionados.
4. Disponer de buenos materiales didácticos (guías, dossiers, información complementaria) que faciliten el aprendizaje autónomo de los estudiantes.
5. Aplicar una metodología didáctica coherente, variada y efectiva.
6. Sacar buen partido a las TIC.
7. Mantener buenas tutorías y, en general, una atención personalizada a los estudiantes.
8. Desarrollar estrategias de colaboración con los colegas.
9. Sistemas de evaluación adecuados.
10. Previsión de mecanismos de revisión del proceso docente.

Villa y García Olalla (2014) presentan un modelo de garantía de calidad de la docencia puesto en práctica en la Universidad de Deusto como parte de un desarrollo profesional docente basado en competencias y conducente a distintos niveles de acreditación del profesorado. Esta acreditación se desarrolla en dos fases denominadas: Label 1, para la acreditación de la calidad docente en la planificación de las asignaturas, y Label 2, para la acreditación de la puesta en práctica de la docencia. En ambas fases se establecen indicadores de calidad para la docencia en el marco del aprendizaje basado en competencias, algunos de ellos relacionados de manera directa con el programa de la asignatura, especialmente en la primera fase.

La evaluación del programa formativo ha de considerarse una tarea necesaria en el ámbito universitario, puesto que en la medida en que este define la docencia permite mantener su actualización e introducir elementos innovadores. "El programa es una pieza fundamental que define la calidad de la docencia universitaria y, en consecuencia, la calidad de los aprendizajes de nuestros alumnos" (Álvarez, Fernández de Haro y Perales, 2007).

Para propósitos de nuestra investigación, optamos por diseñar un modelo propio, partiendo de la revisión de los anteriores, que se adapta a las características del programa a evaluar y del tipo de evaluación - externa pero con cierto carácter formativo - tomando como referencia los estándares comúnmente aceptados. Integramos los modelos genéricos de evaluación de

programas educativos con las peculiaridades del sistema universitario, visto en el momento y contexto actual, diseñando un modelo evaluativo enfocado específicamente al caso de programas universitarios centrados en el desarrollo de competencias.

La línea propuesta en Gómez *et al.* (2006) y otros trabajos relacionados para evaluar la relevancia de planes formativos es uno de los pilares sobre los que se construye nuestra investigación, aplicándola al caso del programa de una asignatura universitaria. El instrumento de análisis diseñado se expone con detalle en capítulo relativo al marco metodológico.

Dentro del análisis de la relevancia consideraremos también la coherencia o alineamiento entre los componentes de la programación, elemento destacado como indicador de calidad de los programas formativos por diversos autores (Biggs, 2008; De Miguel, 2003; Pérez Juste, 2006; Poblete y García Olalla, 2007; Villa y García Olalla, 2014).

Otra dimensión clave que será estudiada en la evaluación tiene que ver con la eficacia del programa en función de las competencias que contribuye a desarrollar en los estudiantes. Como afirma Gairín (2009, p.13), "la calidad de una institución está asociada al nivel en que consigue que sus graduados sean competentes en aquello descrito en el perfil de formación". Teniendo en cuenta que las competencias constituyen metas de formación a largo plazo que no se desarrollarán de manera más o menos completa hasta los momentos finales de los estudios universitarios, en la evaluación del programa de una asignatura se ha de valorar el nivel de logro adquirido por los estudiantes en las competencias previstas en un momento determinado de la formación. En nuestro caso, esta evaluación se realizará teniendo en cuenta tanto el punto de vista del estudiante como de los agentes formativos.

La evaluación de programas nos aporta un marco metodológico para evaluar la calidad extrínseca del programa (Rodríguez Espinar, 2013). La calidad intrínseca debe ser justificada en el marco teórico correspondiente a la formación de profesores de matemáticas, en cuanto a la naturaleza del conocimiento del profesor que se ha de abordar en los programas de formación inicial de profesores, que ha de verse reflejado en los fundamentos del programa. También tomaremos referentes de calidad intrínseca al analizar los resultados del programa en términos de competencias, en lo que se refiere al efecto del programa en el desarrollo de competencias específicas de la disciplina (conocimiento del contenido, conocimiento didáctico del contenido, conocimiento curricular), con lo que entraremos tangencialmente en el desarrollo del conocimiento profesional del profesor, en su fase inicial. Concretamente, evaluaremos el impacto del programa de formación a través de la percepción de alumnado y profesorado sobre las competencias adquiridas.





# 3

## Marco metodológico

### **3.1 Perspectiva metodológica: evaluación de programas**

### **3.2 Contexto y objeto de la investigación**

3.2.1 Descripción del programa a evaluar

3.2.2 Finalidad de la evaluación

### **3.3 Diseño de la investigación**

3.3.1 Enfoque y estructura del modelo evaluativo

3.3.2 Dimensiones y criterios de referencia

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recogida de información**

3.4.1 Instrumentos y fuentes de información utilizados

3.4.2 Elaboración del cuestionario

### **3.5 Procedimiento de análisis de la información**

3.5.1 Descripción general del proceso de análisis

3.5.2 Instrumento de análisis de la relevancia

El objetivo de este capítulo es establecer un marco de referencia que permita dotar de coherencia a la metodología con que se aborda el estudio. Comenzaremos con una caracterización general de la investigación, enmarcada en la evaluación de programas, para describir posteriormente el contexto y finalidad de la investigación, el diseño del modelo evaluativo y las estrategias metodológicas adoptadas.

Los aspectos teóricos del proceso general de evaluación de programas han sido presentados en el marco conceptual desarrollado en el capítulo anterior. Contemplamos ahora la evaluación de programas desde el punto de vista de la metodología de investigación y concretamos un modelo de evaluación acorde con el tipo de estudio y los objetivos pretendidos.

### 3.1. PERSPECTIVA METODOLÓGICA: EVALUACIÓN DE PROGRAMAS

---

Dentro de las diversas áreas de aplicación de la investigación educativa (Bisquerra, 1989), nos hemos situado en la *formación del profesorado*, concretamente en el área que se refiere a *programas de formación de profesores*. Estudiamos un programa de formación inicial de maestros de Educación Primaria, dentro de la línea de investigación más concreta de *formación de profesores de matemáticas*, que a su vez constituye un campo de estudio dentro de la *Didáctica de la Matemática*.

La investigación educativa está dirigida a la búsqueda sistemática de nuevos conocimientos con el fin de que estos sirvan de base tanto para la comprensión de los procesos educativos como para la mejora de la educación. En este sentido, Bisquerra (2004) distingue entre investigación básica y aplicada: mientras que la primera pone énfasis en descubrir leyes objetivas y principios de los fenómenos educativos, la segunda se ocupa preferentemente de proporcionar datos críticos que permitan actuar en la realidad para mejorar la calidad y rendimiento de la enseñanza, dando respuestas que faciliten la toma de decisiones.

La *investigación evaluativa* es un tipo de investigación *aplicada*, en ocasiones considerada como una categoría aparte. Para McMillan y Schumacher (2005), la investigación evaluativa se diferencia de otros tipos de investigación en que se centra en una realidad concreta, no busca la generalización a otras situaciones y lo que pretende es ayudar en la toma de decisiones para la mejora. Es decir, la finalidad de este tipo de investigación es la transformación de la realidad, por lo que algunos autores la incluyen dentro de lo que denominan *metodología para el cambio*, junto con otros planteamientos como el de la investigación-acción (Bisquerra, 2004; Latorre, del Rincón y Arnal, 2003).

En nuestro caso, afrontamos una investigación evaluativa que tiene como objeto la descripción y evaluación del programa de una asignatura relacionada con la formación inicial del profesorado de matemáticas de Primaria. Se puede definir la investigación evaluativa como “una evaluación descriptiva en la que al menos se tiene un criterio de medida de modo que, además de la descripción, se puede hacer algún juicio valorativo” (Fox, 1987, p. 489). Atendiendo a los ámbitos de la evaluación, una variante de la investigación evaluativa es la *evaluación de programas* (a menudo se identifican ambos conceptos), en la que situamos nuestro estudio y cuyos fundamentos teóricos han sido ya descritos.

Conforme al marco conceptual expuesto, podemos decir que el objeto de esta evaluación verifica las características que ha de tener un programa, al igual que el planteamiento que

hacemos de la investigación responde a lo que se entiende por evaluación de programas, abordando determinados aspectos o dimensiones que se especifican en el diseño del modelo evaluativo. Nuestra intención es describir un programa formativo, pero además pretendemos valorarlo en función de criterios observables relacionados con esas dimensiones.

Para delimitar las características de la investigación conviene situarla en un marco más general que permita definir una posición metodológica y un modo de proceder.

Definida en pocas palabras por McMillan y Schumacher (2005, p.11), “una *investigación* es un proceso sistemático de recogida y análisis lógico de información (datos) con un fin concreto”, mientras que “los *métodos de investigación* (a veces llamados <<metodología>>) son las formas en que se recogen y analizan los datos”. Cajide, Porto y Martínez (2004), entienden por *metodología* el estudio de los principios que nos guían acerca de cómo hacer una buena investigación en cualquier campo de conocimiento, separando este concepto del *método* elegido para llevar a cabo dicha investigación. En la misma línea, Bisquerra (2004) hace una distinción entre *metodología*, *método* y *técnica*, siendo esta última un procedimiento de carácter más práctico y operativo que permite hacer efectivo el desarrollo del método elegido. Entre la metodología, el método y las técnicas de investigación existe una diferencia de extensión, de globalidad. En un nivel superior de generalidad se situarían los distintos enfoques, perspectivas o aproximaciones a la investigación, lo que Kuhn llamó *paradigmas*.

Se reconoce un cierto acuerdo en identificar tres paradigmas principales de la investigación educativa (Bisquerra, 2004, p. 70-71):

- La perspectiva empírico-analítica, de base positivista-racionalista (paradigma positivista).
- La humanístico-interpretativa, de base naturalista-fenomenológica (paradigma interpretativo).
- La crítica, basada en la tradición filosófica de la teoría crítica (paradigma socio-crítico).

Mientras que el paradigma positivista incorpora una metodología preferentemente cuantitativa, el paradigma interpretativo se decanta principalmente por la metodología cualitativa. El paradigma socio-crítico puede integrar ambos tipos de metodología, predominando las técnicas cualitativas.

Siguiendo a este autor, la investigación evaluativa podría enmarcarse en el *paradigma socio-crítico*. Este paradigma se asocia a la denominada *metodología crítica o metodología para el cambio*, que incluye como método a la investigación evaluativa y que compagina técnicas de naturaleza cuantitativa (instrumentos para la cuantificación de los datos) y cualitativa (estrategias para la obtención de información cualitativa). Ejemplos de instrumentos serían los test, cuestionarios, escalas de medida y observación sistemática. Entre las estrategias se encuentran la observación participante, la entrevista en profundidad, el diario y el análisis de documentos (Bisquerra, 2004).

En efecto, en las caracterizaciones que se hacen de la investigación evaluativa los autores coinciden en que esta suele *integrar técnicas cualitativas y cuantitativas* en su diseño para abordar diferentes partes o elementos del proceso investigador. En los últimos años viene siendo aceptado en la investigación el uso conjunto de metodologías cualitativas y cuantitativas, en lo que se ha dado en llamar *complementariedad metodológica* (Bisquerra, 2004; McMillan y Schumacher, 2005; Pérez Juste, 2006), asumiendo así las ventajas de la integración de técnicas de ambos tipos, ya sea para utilizar en aspectos diferentes de la

investigación o como triangulación metodológica para validar los resultados en algún ámbito del programa.

Sin embargo, la cuestión de los paradigmas no es tan clara, dado que para algunos autores el paradigma de investigación no se identifica necesariamente con la metodología utilizada (Pérez Juste, 2006). Por otro lado, los diversos modelos de evaluación de programas tienen trasfondos ideológicos diferentes (Villar y Alegre, 2004) y existen clasificaciones que agrupan los modelos más conocidos de acuerdo al paradigma en el que se apoyan, como la realizada por Latorre *et al.* (2003). Según estos autores, “algunos ámbitos de la evaluación de programas reclaman una creciente utilización combinada de las metodologías asociadas a cada paradigma” (p. 245).

En nuestro caso, el énfasis en realizar la evaluación desde la lógica de los implicados nos acerca al paradigma interpretativo, si bien hacemos uso combinado de técnicas cualitativas y cuantitativas.

En síntesis, nuestra investigación se caracteriza por ser de tipo descriptivo-evaluativo y por utilizar una variedad de técnicas cuantitativas y cualitativas para la recogida y análisis de la información, respondiendo al principio de complementariedad metodológica que consideramos, de acuerdo con Pérez Juste (2006), idóneo para abordar la evaluación de programas educativos en toda su complejidad y diversidad. En la figura 3.1 se resumen los rasgos generales de la investigación.

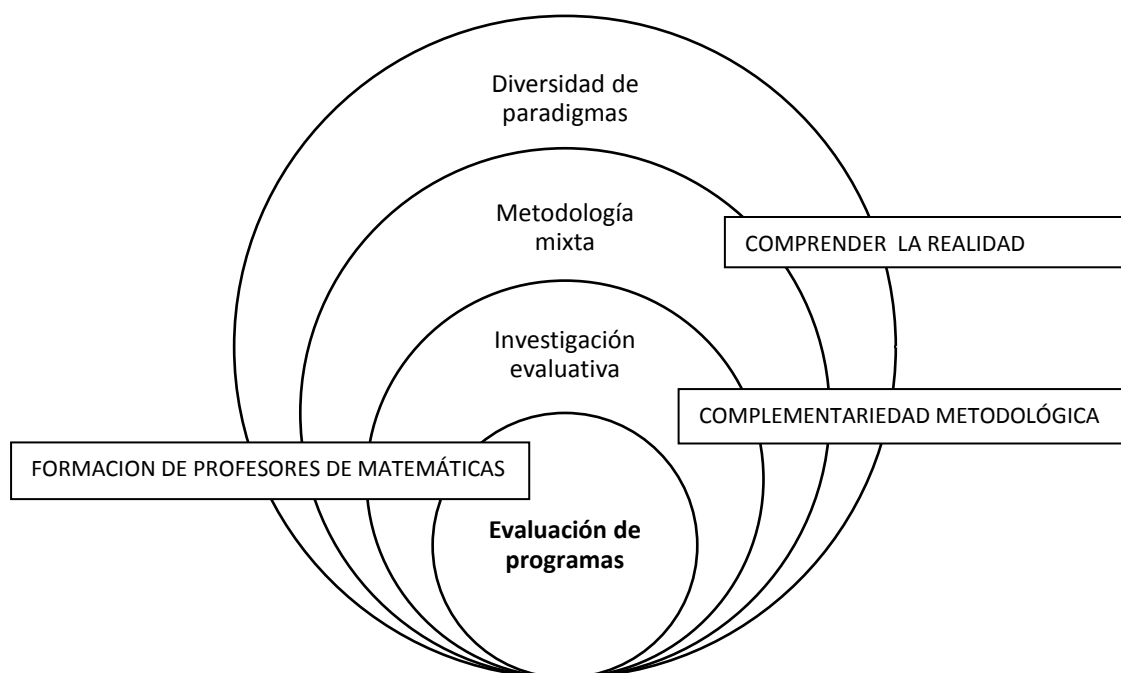


Figura 3.1. Marco metodológico general de la investigación

## 3.2. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

Para afrontar una evaluación de programas es necesario, en primer lugar, describir el objeto de estudio. El conocimiento del programa, de las teorías y principios que subyacen en su diseño y desarrollo, de sus objetivos y del plan para conseguir dichos objetivos es el primer

paso para realizar su evaluación y es fundamental para la diseminación posterior de los resultados de dicha evaluación (Martínez Mediano, 2007).

En segundo lugar, se ha de explicitar el fin que se pretende con la evaluación, que ha de estar en coherencia con los objetivos de la investigación. Estos dos aspectos, los fundamentos y características del programa y la finalidad de su evaluación condicionarán el diseño de la investigación y su desarrollo.

### **3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA A EVALUAR**

Para describir el programa nos apoyaremos en la normativa legal e institucional, en la guía docente de la asignatura (anexo 5) y en el proyecto docente del profesor Dr. José Luis Lupiáñez (2012), así como en publicaciones de profesores del Departamento o investigadores asociados que guardan alguna relación con la asignatura (Flores, 2013; Flores, Segovia y Lupiáñez, 2008; Rico, 2015; Ruiz et al., 2009).

#### **Contexto académico e institucional**

El programa que nos proponemos evaluar corresponde a la asignatura "Bases matemáticas para la Educación Primaria", que se imparte en el primer semestre del primer curso del Grado de Maestro en Educación Primaria de la Universidad de Granada como asignatura obligatoria. Está asociada al área de Didáctica de la Matemática y tiene asignados 9 créditos ECTS.

El plan de estudios del Título de Grado de Maestro en Educación Primaria se enmarca en las directrices y recomendaciones del Espacio Europeo de Educación Superior y tiene establecido y regulado un perfil profesional recogido en sucesivas leyes educativas a través de las cuales ha ido adaptándose a las circunstancias sociales de nuestro país; el perfil profesional actual queda recogido en la Ley Orgánica de Educación (Ministerio de Educación y Ciencia, 2006) y en la correspondiente Ley de Educación de Andalucía (Junta de Andalucía, 2007). El diseño del Grado se sostiene en la Orden ECI/3857/2007 en la que se establecen los requisitos para la ratificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007a) y en la Ley Andaluza de Universidades (Junta de Andalucía, 2003 y 2011).

Este Grado se imparte en cuatro centros de la Universidad de Granada o adscritos a ella: Facultad de Ciencias de la Educación de Granada, Facultad de Educación y Humanidades de Ceuta, Facultad de Educación y Humanidades de Melilla y Centro Adscrito Escuela Universitaria de Magisterio la Inmaculada de Granada. Nuestro estudio se restringe al ámbito de la Facultad de Ciencias de la Educación de Granada.

"Bases matemáticas para la Educación Primaria" forma parte de uno de los seis módulos de formación didáctico-disciplinar que organizan el Grado de Maestro en Educación Primaria: Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007a). En la Universidad de Granada, este módulo está conformado por tres materias obligatorias que se imparten en los cursos primero, segundo y tercero, respectivamente:

- "Bases matemáticas en la Educación Primaria"
- "Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Primaria"
- "Diseño y desarrollo del currículo de Matemáticas en la Educación Primaria"

Además de estas tres materias, existe una cuarta que se imparte en el primer semestre del cuarto curso, de carácter optativo, denominada "Competencias matemáticas en Educación Primaria".

### **Fundamentación del programa**

El programa se fundamenta según las indicaciones legales señaladas, plasmadas en su ubicación en el plan de formación (Ministerio de Educación y Ciencia, 2005). Su caracterización posterior aparece en la guía docente de la asignatura (anexo 5).

Sin embargo, las publicaciones y trabajos de los profesores que imparten dicha asignatura nos permiten hacer una fundamentación sobre cómo conciben dicho programa y cómo se caracteriza en él la formación inicial de maestros de Primaria en el área de matemáticas.

Según Flores (2013), la formación inicial de los maestros de Primaria que se promueve mediante esta asignatura se sustenta en el Análisis Didáctico (Rico, 2003 y 2015; Rico, Lupiáñez y Molina, 2013), cuyas principios ya han sido expuestos. En dicha consideración se ubica el conocimiento profesional dentro del conocimiento de las matemáticas para maestros (Segovia y Rico, 2011) y en la caracterización del profesor de matemáticas competente propuesta por Niss (2006).

Las fases propuestas por este modelo se desarrollan secuencialmente en los cursos del Grado. "Las asignaturas afrontan el *conocimiento profesional del profesor de matemáticas*, centrándose en el conocimiento matemático para la enseñanza. El análisis de contenido exige y ayuda a que los estudiantes desarrollen conocimiento común y especializado de cada contenido matemático, mientras que los análisis cognitivo y de instrucción requieren desarrollar conocimiento matemático de la enseñanza y el aprendizaje, así como conocimiento curricular" (Flores, 2013).

Como describen Flores y Moreno (2014), la asignatura de primer curso, objeto de nuestro análisis, pretende que los futuros maestros comprendan los conceptos matemáticos de primaria, centrándose en conocimiento matemático para su enseñanza. Las otras asignaturas profundizan en el conocimiento didáctico del contenido matemático. "Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Primaria" pone el foco de atención en aspectos cognitivos, mientras que "Diseño y Desarrollo del Currículo" profundiza en cómo enseñar matemáticas en primaria.

Es preciso recordar que las bases teóricas y el planteamiento del programa, así como la evaluación que se hace del mismo, se explican en este trabajo desde la perspectiva del grupo de investigación "Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico". Existe otra perspectiva teórica que adoptan algunos profesores de la asignatura y que fundamentarían el programa desde otro punto de vista, pero el programa ha sido consensuado por todos los profesores desde ambas posiciones teóricas, tal como puede apreciarse en los libros de texto propuestos por ellas (Segovia y Rico, 2011; Godino, 2004a).

### **Metas: competencias y objetivos**

Las competencias seleccionadas para la asignatura "Bases matemáticas para la Educación Primaria" se encuentran entre las que generales y específicas que contempla la descripción del Título (Equipo Docente del Grado de Maestro en Educación Primaria de la Universidad de Granada, 2010, pp. 13-20, Ministerio de Educación y Ciencia 2005, p. 95). El listado completo

de competencias generales y específicas del título se recoge en la Ficha técnica del grado (Ministerio de Educación y Ciencia, 2005).

A continuación se muestra el listado de competencias a desarrollar con la asignatura, que se enuncian en la guía docente de la asignatura (anexo 5):

- C1.** Analizar y sintetizar la información.
- C2.** Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad.
- C3.** Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos adecuados.
- C4.** Trabajar en equipo.
- C5.** Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.
- C6.** Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible desde el papel que corresponde a la Educación Matemática.
- C7.** Conocer cuáles son los contenidos de Matemáticas en el currículo de Educación Primaria y su organización en el mismo
- C8.** Desarrollar competencias matemáticas básicas (pensar y razonar, argumentar y justificar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones y emplear soportes y herramientas tecnológicas) sobre los bloques de contenido de las matemáticas escolares.
- C9.** Conocer las matemáticas de la Educación Primaria, su relación interdisciplinar con las demás áreas y los conocimientos didácticos referidos a su historia, fenomenología, sistemas de representación y modelización.
- C10.** Conocer y utilizar materiales y recursos didácticos así como tecnologías de la información y de la comunicación, que sirven para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- C11.** Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.
- C12.** Plantear y resolver problemas de matemáticas vinculados con la vida cotidiana.
- C13.** Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.

De las trece competencias que aparecen como referentes de la programación, las cinco primeras competencias del listado son competencias genéricas y el resto se enmarcan dentro de las específicas, como puede verse en el anexo 4. Hay que precisar que las competencias 6, 9 y 10 son competencias específicas del título, adaptadas al área de Didáctica de la Matemática, mientras que los números 7, 8, 11, 12 y 13 corresponden a competencias específicas de formación didáctico-disciplinar, directamente enfocadas a la disciplina.

Observamos que se han incluido en esta asignatura todas las competencias específicas de matemáticas excepto la CDM6.6: Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes, que corresponde a cursos superiores. Se ha modificado levemente la redacción de la competencia CDM6.2: Conocer el currículo escolar de matemáticas, que se corresponde con la competencia 7. La competencia CDM6.1, que hace referencia a adquirir competencias matemáticas básicas y se corresponde con la competencia 8 de la guía docente, ha sido modificada en cuanto a la especificación de esas competencias (OCDE, 2005a; Niss, 2006).

Los objetivos que se proponen en la guía docente de la asignatura, expresados como resultados esperables de la enseñanza, son los siguientes:

- OB1.** Conocer y relacionar los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.
- OB2.** Comprender y emplear adecuadamente los hechos y las propiedades de los conceptos y estructuras matemáticos.
- OB3.** Utilizar correctamente procedimientos matemáticos de forma escrita y simbólica.

- OB4.** Analizar, razonar y comunicar eficazmente argumentaciones matemáticas.
- OB5.** Manejar y relacionar los diferentes modos de representar los conceptos y procedimientos matemáticos propios de Educación primaria.
- OB6.** Modelizar fenómenos de diferentes disciplinas con nociones y herramientas matemáticas básicas.
- OB7.** Enunciar, formular y resolver problemas matemáticos mediante diferentes estrategias en una variedad de situaciones y contextos.
- OB8.** Utilizar modelos manipulativos, gráficos, simbólicos y tecnológicos para expresar relaciones, propiedades y operaciones matemáticas.
- OB9.** Emplear el lenguaje simbólico en matemáticas y relacionarlo con el lenguaje cotidiano.
- OB10.** Conocer y manejar la estructura básica del currículo de matemáticas de Educación Primaria en cuanto a sus contenidos, y describirla con claridad y precisión.
- OB11.** Percibir el conocimiento matemático como parte de nuestra cultura, con un carácter interdisciplinar y socialmente útil.
- OB12.** Valorar la labor educativa en matemáticas como un compromiso profesional, ético y social.

### **Contenidos**

Según se recoge en publicaciones de profesores (Lupiáñez, 2012; Flores, 2013; Flores, Lupiáñez y Segovia, 2008) y en la propia guía docente (anexo 5), esta asignatura está centrada en el estudio, análisis y reflexión de los conceptos y procedimientos matemáticos, sus formas de representación y modelización, su fenomenología y aspectos históricos de los mismos, utilizando materiales y recursos sobre los bloques de matemáticas de Educación Primaria. También considera el tratamiento de los contenidos transversales de matemáticas en Educación Primaria, destacando la resolución de problemas y el uso de nuevas tecnologías en matemáticas.

En la guía docente se detalla el temario de la asignatura, que incluye una parte teórica y otra práctica, en el que aparecen Prácticas de Laboratorio y Prácticas de Campo. Ambos temarios giran alrededor de los cuatro bloques básicos de contenido de las matemáticas escolares en el nivel de Primaria: Aritmética, Geometría, Magnitudes y su Medida, Estadística y Probabilidad. El temario se acompaña de una bibliografía fundamental y una bibliografía complementaria, así como de una lista de enlaces recomendados. En la bibliografía fundamental se incluyen los libros de texto elaborados por los propios profesores de la asignatura (Segovia y Rico, 2011; Godino, 2004a; Castro, 2001).

### **Metodología docente**

La metodología docente se organiza en torno a cinco modalidades, coincidiendo con algunas de las expuestas en De Miguel (2006):

- Lecciones magistrales (Clases teóricas, expositivas, en gran grupo)
- Actividades prácticas (Clases prácticas o grupos de trabajo)
- Actividades no presenciales individuales (Trabajo autónomo y estudio individual)
- Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)
- Tutorías académicas

En cada una de ellas se describe con detalle el tipo de actividades a realizar. Después se hace alusión, de manera resumida, a la distribución porcentual del tipo de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje que se utilizan: aprendizaje cooperativo, aprendizaje por proyectos, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, metodología expositiva y contrato de aprendizaje.



A continuación se incluye un programa de actividades de carácter orientativo que distribuye el tiempo semanal de la asignatura según el concepto de crédito ECTS, distinguiendo entre los distintos tipos de actividades presenciales y no presenciales.

### **Sistema de evaluación**

En la guía docente se establecen los criterios generales de evaluación, los instrumentos de evaluación y los porcentajes asignados a cada instrumento en la calificación. Se añade una nota normativa sobre la posibilidad de que el alumno se acoja a una evaluación única final.

### **Medios y recursos**

Aparte de la información que se incluye en la guía docente oficial, los profesores han elaborado de manera conjunta otro tipo de documentos que permiten a los estudiantes llevar a cabo el seguimiento de la materia, especialmente los guiones de cada tema y los documentos de prácticas. Como en todas las asignaturas de la Universidad de Granada, se dispone de un apoyo virtual, a partir del Acceso directo, para comunicarse entre profesor y alumnos.

Cada profesor elabora una guía didáctica, en la que concreta la guía docente de la asignatura, detallando la distribución temporal de los diferentes bloques y temas a lo largo del semestre, según el calendario previsto, y la organización de la actividad en las sesiones de gran grupo y en los seminarios, así como los datos de localización del profesor.

Los guiones de los temas son esquemas suministrados a los estudiantes que presentan y organizan el estudio del mismo. Concretan los objetivos perseguidos con el estudio del tema, dando indicaciones sobre cómo se organizan los contenidos. En los guiones aparecen las cuestiones generales que deben resolverse con el estudio y cuestiones específicas para practicar, similares a las que aparecerán en las pruebas escritas. Amplían la bibliografía de referencia y se precisa cómo se organizarán las sesiones de clase teóricas y prácticas, señalando los trabajos voluntario o la práctica de campo (si los hay).

Los cuadernos de prácticas de laboratorio, individuales y colectivos, presentan cada práctica, señalando los objetivos a cubrir, las referencias de estudio y las actividades que deben resolver durante los seminarios. El formulario colectivo señala las cuestiones que tienen que resolver y entregar, fruto del aprendizaje durante las prácticas, realizado tanto durante la sesión de seminario como en trabajo externo en equipos.

La comunicación virtual a través del acceso directo da la ocasión de que el profesor pueda suministrar la información señalada (guiones de los temas, cuadernos de prácticas), pero también las presentaciones de clase, una vez se han desarrollado. También permite realizar la evaluación por este medio, suministrándole un *feedback* inmediato al alumno.

### **3.2.2. FINALIDAD DE LA EVALUACIÓN**

Nuestra principal pretensión es estudiar en qué medida el programa planifica e implementa la enseñanza conducente a desarrollar las competencias previstas en el alumnado. Entendemos que el cambio hacia la enseñanza por competencias es un proceso en espiral que requiere de un largo tiempo de adaptación (Blanco, 2009). Aunque los programas universitarios se han elaborado desde esta perspectiva se requiere evaluarlos para comprobar su efectividad y, en su caso, tomar decisiones con miras a un perfeccionamiento progresivo de los mismos.

Se realiza una evaluación *desde fuera* (que pretende dotarse de cierto carácter formativo por la interacción con los participantes) que procura contribuir a ese proceso construyendo instrumentos que permitan concretar y favorecer la reflexión acerca del trabajo docente enfocado a competencias y valorar en qué medida el programa se va ajustando a ese enfoque.

Dado que partimos de un programa con una larga trayectoria y con una reconocida calidad, optamos por priorizar en la evaluación lo relacionado con la enseñanza por competencias, relativamente reciente en el ámbito universitario. Aunque el equipo de profesores ya tiene un camino recorrido en este sentido que se refleja en varias publicaciones y proyectos de innovación (Flores, Segovia y Lupiáñez, 2008; Ruiz et al., 2009), se pretende completar mediante un análisis sobre el mérito del programa, que en las circunstancias actuales ha de matizarse desde el punto de vista del enfoque competencial.

Siendo las competencias el centro de interés de esta evaluación, hemos orientado la investigación hacia dos aspectos principales, sobre los que se ha hecho un estudio en profundidad:

- 1) Evaluación del diseño en función de las competencias esperadas, esto es, las que pretende desarrollar el programa.
- 2) Evaluación de los resultados en función de la percepción de los estudiantes sobre las competencias adquiridas durante su implementación.

Los estudios asociados a estos aspectos constituyen el cuerpo principal de esta investigación y en relación a los resultados obtenidos se establecerán puntos fuertes y débiles del programa y se sugerirán propuestas de mejora. Otras dimensiones y criterios de valoración de la calidad del programa serán abordados en trabajos posteriores, centrándonos ahora en el foco de las competencias, tanto las esperadas por el programa como las adquiridas por los estudiantes.

Reproducimos en la tabla 3.1 los objetivos de la investigación que fueron expresados en el capítulo 1, en estrecha relación con el propósito establecido para la evaluación:

<i>Objetivo general</i>
Evaluar la calidad de un programa universitario planteado desde el área de Didáctica de la Matemática para la formación inicial de maestros y maestras de Educación Primaria y determinar fortalezas y debilidades del mismo, incidiendo especialmente en su contribución al desarrollo de competencias genéricas y específicas en los futuros docentes.
<i>Objetivos específicos</i>
1. Elaborar instrumentos adecuados para obtener y analizar información relativa a programas de asignaturas universitarias dentro del marco actual de enseñanza enfocada a competencias y adaptarlos a la evaluación del programa de la asignatura "Bases matemáticas para la Educación Primaria".
2. Determinar la relevancia del programa en función de las competencias hacia las que se dirige, comprobando la medida en que son contempladas en la planificación (valoración externa) y el alineamiento o coherencia entre componentes del programa para desarrollarlas y evaluarlas (valoración interna).
3. Analizar la percepción de los estudiantes sobre su propio nivel de adquisición de las competencias previstas en la asignatura y contrastar los resultados con la perspectiva del profesorado y con las tasas de rendimiento y éxito académico, como elementos de valoración de los logros del programa.
4. Valorar la calidad del programa atendiendo a criterios de relevancia y eficacia respecto a las competencias que se establecen como meta, detectar fortalezas y debilidades del mismo y proponer recomendaciones que puedan contribuir a su mejora.

Tabla 3.1. Objetivos de la investigación

### 3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

---

Una vez expuestas las características generales de la investigación, el contexto en el que se aplica y la finalidad que se pretende, estableceremos los supuestos y consideraciones que servirán para encuadrar el estudio evaluativo y justificar la toma de decisiones sobre los aspectos a valorar y el modo de hacerlo.

#### 3.3.1. ENFOQUE Y ESTRUCTURA DEL MODELO EVALUATIVO

El enfoque de evaluación que adoptamos tiene un carácter predominantemente *sumativo*, condicionado por el hecho de ser una evaluación externa, pero al que atribuimos cierto valor *formativo*, por su pretensión de favorecer la participación y la reflexión de los implicados.

El interés inicial del equipo de profesores en analizar y valorar los logros de su programa de formación fue el motor que impulsó esta investigación. La cercanía de la investigadora al Departamento de Didáctica de la Matemática como alumna de doctorado ha propiciado la interacción con el profesorado, el acceso a gran cantidad de información e incluso la posibilidad de observar determinados momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje en contacto con el alumnado, permitiendo un conocimiento en profundidad del programa. El asesoramiento y las opiniones de los profesores han guiado en parte las decisiones sobre el modo de proceder en la evaluación, a la vez que el propio proceso evaluativo ha complementado en alguna medida la reflexión de los profesores sobre la marcha del programa, especialmente en lo que se refiere a las competencias.

Por otro lado, en el estudio se concede un notable protagonismo al profesorado y al alumnado, conscientes de la importancia del diálogo con los *stateholders* (De Miguel, 2004; Rodríguez Espinar, 2013). Los instrumentos de evaluación utilizados tienen muy en cuenta la visión de los implicados para valorar la calidad del programa, pero además pueden resultar "útiles" para ellos, favoreciendo en cierto modo la autoevaluación (percepción de competencias desarrolladas por parte del alumnado, reflexión del profesorado sobre aspectos de la propia tarea profesional). Asumimos así la noción integradora de la evaluación propuesta por Pérez Juste (2006).

Este enfoque participativo y con cierta pretensión formativa de la evaluación se refuerza con ideas de Scriven y de Stake, que desde diferentes visiones coinciden en su concepción de la evaluación como un servicio a todos los implicados, al igual que Pérez Juste (2006). Scriven (1983) subraya la *multiplicidad* de la evaluación, que ha de constituirse desde múltiples puntos de vista. El modelo de Stake (1967) pretende descubrir el mérito y las deficiencias de un programa desde las múltiples perspectivas y juicios de todos los grupos implicados, considerando que el valor de un programa puede ser diferente dependiendo de las personas y de los propósitos. Por eso, pretende favorecer una visión holística para la toma de decisiones, más que aportar un juicio sumativo final por parte del evaluador.

Pérez Juste (2006) asume la variedad de interpretaciones y de juicios posibles ante los resultados de una evaluación y aconseja maximizar la objetivación de los propios juicios (los del evaluador), explicándolos razonadamente y dejando al lector, a la vista de los datos y juicios, que tome sus propias decisiones. Esta idea será incorporada a nuestro planteamiento en el sentido siguiente: presentaremos una descripción y valoración razonada de los resultados

obtenidos en la evaluación, procurando integrar todos los puntos de vista, con objeto de ofrecer una visión de los aspectos evaluados que pueda ser interpretada, no llegando a emitir un juicio sumativo final.

Para operativizar el proceso de la investigación nos basamos en la estructura del modelo propuesto por Pérez Juste (2006) para evaluar programas educativos, inspirado en el modelo CIPP de Stufflebeam, que evalúa el programa en sí mismo, su desarrollo y sus resultados. En esta investigación nos centraremos fundamentalmente en el programa y sus resultados en cuanto a competencias. Se establecen algunas conexiones con la implementación al incorporar el punto de vista de los profesores sobre su actuación (estudio de relevancia).

Atendiendo a la clasificación realizada por Fitzpatrick, Sanders y Worthen (2012), la evaluación que afrontamos se orienta hacia los objetivos y hacia los participantes. Desde la perspectiva de la calidad, nuestro planteamiento se aproxima a la *calidad orientada a objetivos* (Rodríguez Espinar, 2013), es decir, entenderemos la calidad como *ajuste a un propósito* (Harvey y Green, 1993). Por el papel especial que otorgamos a las competencias en este estudio serán tomadas como referente para la evaluación, entendidas como objetivos generales, metas o expectativas de aprendizaje (Lupiáñez, 2009; Rico y Lupiáñez, 2008) que constituyen el fin último que se pretende conseguir con el programa.

Como ya apuntábamos, desde este concepto de calidad se pueden considerar las dimensiones de *relevancia*, *eficacia* y *eficiencia* distinguidas por Toranzos (2001), que giran en torno a las metas u objetivos del programa. En Rico *et al.* (2003) y trabajos posteriores se consideran estas dimensiones en contextos de calidad de planes de formación de profesores de matemáticas. Siguiendo a estos autores, Caraballo (2014) relaciona estas tres dimensiones de la calidad con las tres fases del modelo de Pérez Juste para evaluar la calidad de un programa de formación de profesores de matemáticas, identificando la dimensión de la relevancia con la evaluación del diseño, la eficiencia con la evaluación del proceso y la eficacia con la evaluación de los resultados. Asumiremos esta interpretación para plantear nuestro modelo evaluativo, que explicamos en el siguiente apartado.

### 3.3.2 DIMENSIONES Y CRITERIOS DE REFERENCIA

La complejidad de un programa supone prestar atención a diversos aspectos y momentos de su desarrollo y evaluarlo en función de diversos criterios. En nuestro caso, aunque en un principio se pretendía evaluar el programa completo, se ha decidido focalizar la atención en las competencias que el programa pretende desarrollar y acotamos la evaluación del programa a los aspectos que nos interesa observar, dejando otros para estudios posteriores.

Puesto que no existían evidencias sobre desarrollo y evaluación de las competencias, optamos por estudiarlas a través del diseño del programa y de las visiones de los implicados en él, siendo estas las fuentes de información de las que era posible disponer.

Estudiaremos la calidad del programa desde el punto de vista de su relevancia y de su eficacia respecto a las competencias, abordando aspectos del diseño y de los resultados del programa. Así, nos centramos en la primera y en la tercera fase de Pérez Juste (2006), aunque también se contempla de manera indirecta la implementación, a través de las opiniones del profesorado en el estudio sobre relevancia.

Basándonos en la finalidad del estudio, la evaluación del programa que realizamos se resume en la tabla 3.2.

FOCOS DE LA EVALUACIÓN	DIMENSIONES	CRITERIOS
Diseño	Relevancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración externa: contribución del programa a las competencias (explícita e implícita)</li> <li>• Valoración interna: alineamiento entre componentes del programa respecto a las competencias (explícita e implícita)</li> </ul>
Resultados	Eficacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficacia percibida en cuanto a desarrollo de competencias (perspectivas de profesorado y alumnado)</li> <li>• Concordancia entre perspectivas y con resultados académicos</li> </ul>

Tabla 3.2. Dimensiones y criterios para la evaluación.

Los dos estudios que conforman la investigación pretenden dar respuesta a la evaluación del programa en función de los criterios planteados para cada una de las dimensiones. No estableceremos juicios de valor únicos, siguiendo a Stake, si bien aportaremos la visión de la evaluadora en el momento de interpretar los resultados, de señalar puntos fuertes y débiles del programa y de ofrecer recomendaciones.

A continuación se explican y justifican los criterios considerados para la evaluación.

### Criterios de relevancia

En los trabajos de Gómez y colaboradores que tomamos como referente principal (Gómez et al., 2006; González et al., 2006) se construye un instrumento para evaluar la *relevancia*, entendida como expresión del grado en el que un plan de formación se adecua a los requerimientos y expectativas del entorno y de sus participantes (Toranzos, 2001). Las competencias profesionales que se espera que desarrollen los profesores en formación inicial se pueden considerar como el modelo de demandas del entorno social y los participantes en el plan de formación.

Los autores sitúan los objetivos del plan en el centro del proceso de la evaluación de un programa de formación inicial y entienden que estos son los principales descriptores de las competencias, lo que permite obtener una caracterización operativa de la relevancia:

[...] evaluar la relevancia de un plan consistirá en analizar en qué medida los objetivos formativos de un programa contribuyen a un determinado listado de competencias (obtenidas como modelo ideal desde un punto de vista social). Por lo tanto, la evaluación de la calidad de un programa de formación es una evaluación del diseño del mismo. (Gómez et al., 2006, p.261).

A partir de aquí, definen indicadores para medir la relevancia del plan en función de las competencias que puede contribuir a desarrollar, a través de los objetivos establecidos en el mismo. Los autores ponen de manifiesto la posibilidad de contemplar esta evaluación desde tres perspectivas:

- Caracterizar el diseño del plan en la medida en que pretende contribuir al desarrollo de una cierta lista de competencias (valoración externa)
- Establecer comparaciones entre varios programas de formación (valoración externa como comparación)
- Identificar y analizar las anomalías que puedan surgir al aplicar los criterios de valoración del instrumento diseñado (valoración interna).

El trabajo que presentamos se restringe al programa de una asignatura concreta, dentro de un plan formativo de formación inicial de profesores de Primaria, y se enfoca a caracterizar el diseño del programa y su grado de coherencia interna, por lo que centraremos en las perspectivas primera y tercera. No descartamos la perspectiva de comparación con otros programas formativos para trabajos posteriores, por su indudable interés.

Los dos primeros indicadores se apoyan en la propuesta de Gómez et al. (2006). Pero también se relacionan con indicadores de Pérez Juste (2006), De Miguel (2003), Villa y García Olalla (2014), y responde al alineamiento de Biggs (2008).

Durante la realización del estudio percibimos que, sin dejar de ser la evaluación del diseño del programa una de las dimensiones de calidad que la mayoría de autores considera como importante, en ocasiones deja fuera información que puede ser útil para hacer un análisis más realista y dar pistas para optimizar el paralelismo entre lo escrito y lo ejecutado. En concreto, el instrumento que hemos elegido para el análisis focaliza toda la relevancia a través de la relación entre los objetivos y las competencias.

En los casos en que los diseños de los programas no contemplen todas las competencias en sus objetivos, por ejemplo, pero sí aparezcan en otros apartados de la guía o en la práctica se estén trabajando en la impartición de la asignatura, puede ser útil hacer una ampliación de los resultados de aprendizaje de modo que todas las competencias queden cubiertas y analizar entonces la relevancia "implícita" del programa, es decir, lo que realmente se está llevando a cabo. Obviamente, este sería un paso para incorporar posibles mejoras en el diseño del programa para cursos posteriores.

Partiendo de esta idea, proponemos una ampliación del análisis de la relevancia del programa de la asignatura objeto de estudio, distinguiendo entre "relevancia explícita" y "relevancia implícita o ampliada". La primera refleja la relevancia del programa en cuanto a las competencias a desarrollar tomando como referencia los objetivos establecidos en la guía docente de la asignatura. Para la segunda se efectúa un análisis similar desglosando las competencias en componentes que hemos llamado subcompetencias y que podrían considerarse como resultados de aprendizaje asociados a ellas, aunque no todas coincidan con los objetivos explícitos.

### **Criterios de eficacia**

Para valorar la eficacia del programa, entendida como el grado de ajuste de los resultados obtenidos a los objetivos previamente planteados (Pérez Juste, 2006), consideramos los resultados de aprendizaje medidos por el nivel de logro de las competencias, partiendo de la percepción del alumnado y contrastándola con la del profesorado y con el rendimiento global del alumnado según las calificaciones obtenidas. Las calificaciones constituyen una información sobre los resultados del programa, pero al no existir información del programa en cuanto a resultados de logro de competencias, optamos por obtenerlos a través de la visión de los estudiantes, con lo que se valora la eficacia percibida por ellos.

La eficacia la entenderemos en relación a las competencias, como metas o expectativas más generales del programa (Rico y Lupiáñez, 2008). Su valoración se realizará a través de los objetivos, tanto explícitos como implícitos, que describen a las competencias a modo de resultados de aprendizaje (Yániz y Villardón, 2006). Bajo el mismo planteamiento que se hace para el análisis de la relevancia, se construye un instrumento que contempla la ampliación de

los objetivos (subcompetencias) para poder abarcar todas las competencias y ver lo que en realidad consigue el programa respecto a ellas.

Exponemos brevemente algunos motivos que nos han impulsado a valorar la eficacia a través de la percepción:

1. No existe rúbrica u otro instrumento para evaluar competencias en esta asignatura.
2. Favorece la implicación de alumnos y profesores en la evaluación.
3. Resulta interesante conocer la percepción que tiene el alumnado sobre su propia competencia, que comprende un aspecto metacognitivo (Westera, 2001; Achtenhagen, Oser y Renold, 2006) así como la de los profesores sobre el efecto de su enseñanza, por ser informantes principales para la evaluación del programa.
4. Nos aproxima a la presencia real de las competencias en el programa, que puede servir como evaluación de necesidades para posteriores ediciones del mismo.
5. Otros estudios valoran los resultados de un programa a través de la percepción de los implicados, que aportan un punto de vista o una dimensión importante a considerar (Pérez, 2008).
6. Es útil contrastar la perspectiva del alumnado y del profesorado sobre los resultados de aprendizaje obtenidos.
7. Adquieren un carácter complementario los resultados académicos.
8. Permite detectar posibles carencias (de los alumnos o del programa) y concepciones de alumnado y profesorado que no se ponen de manifiesto con otros instrumentos de evaluación.

Nuestro enfoque evaluativo busca la participación y valorar la opinión de los implicados, sobre todo por ser incipiente el planteamiento de la enseñanza por competencias y no haberse desarrollado instrumentos que las evalúen con precisión. Creemos que estudiar la percepción por parte de alumnado y profesorado promueve la reflexión sobre este planteamiento en ambos grupos y además da pistas sobre el desarrollo de las competencias que pueden orientar para la revisión de la planificación, desarrollo y evaluación del programa en ediciones posteriores.

### **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN**

---

En coherencia con la complejidad de los programas y su evaluación, la complementariedad metodológica permite abordar distintos elementos de los mismos, así como el contraste de informaciones mediante la técnica de la triangulación, por ejemplo, comparando los resultados de un cuestionario con la información recogida mediante la observación y la entrevista (Pérez Juste, 2006).

Los aspectos seleccionados para la evaluación del programa, así como las posibilidades que ofrece el contexto, condicionan la elección de las técnicas más adecuadas para la recogida de información. En los apartados siguientes se describen los instrumentos y fuentes de información en los que se ha sustentado la evaluación y se describe el proceso de elaboración del cuestionario, instrumento que adopta un papel relevante en el estudio.



### 3.4.1. INSTRUMENTOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADOS.

Teniendo presentes los beneficios de la complementariedad metodológica, utilizamos una combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas, basadas fundamentalmente en la encuesta, así como diversas fuentes de información, que exponemos brevemente:

- *Cuestionario*. Constituye el principal instrumento de recogida de información y ha sido diseñado específicamente para la evaluación del programa de la asignatura. Se construyó un cuestionario para el alumnado (anexo 1) y una versión adaptada y ampliada para el profesorado (anexo 2). Su composición y proceso de elaboración serán descritos en el siguiente apartado.
- *Entrevista*. Se ha utilizado como complemento al cuestionario del profesorado, como un modo de contrastar, clarificar y completar la información aportada por el mismo (Martínez Mediano, 2007). En ella se han incluido algunas cuestiones relativas a la sintonía del profesorado con el enfoque competencial y a la validez y adecuación del propio instrumento de evaluación.
- *Revisión de documentos*. En el proceso de evaluación la principal fuente utilizada ha sido la *guía docente* de la asignatura, que ha servido como referencia para elaborar el cuestionario y para analizar el diseño del programa. El *acta de reunión de evaluación de la asignatura* es otro documento que ha sido revisado para recoger información y opiniones del profesorado en cuanto a los resultados. Previamente a la evaluación propiamente dicha, para el conocimiento del programa se ha recurrido a varias fuentes documentales que han permitido describirlo, fundamentarlo y contextualizarlo, que ya han sido citadas en apartados anteriores.
- Hay que añadir que parte de la información ha sido proporcionada por personas implicadas en el programa, que han actuado como *informantes*, como el Director del Departamento, la Coordinadora de la asignatura, el Jefe de Negociado del Departamento o los propios directores de la tesis. Para obtener los datos objeto de la evaluación hemos acudido a los dos grandes grupos de interés (*stakeholders*) considerados en el programa, los estudiantes y los profesores, cuyas aportaciones han sido recogidas a través del cuestionario y de la entrevista.

Se ha procurado contrastar la información no sólo mediante la triangulación metodológica, diseñando la entrevista como complemento al cuestionario del profesorado y considerando lo expresado en el acta de su reunión sobre evaluación de la asignatura, sino también comparando la percepción de competencias desarrolladas desde la perspectiva de los profesores y de los estudiantes, a través de los cuestionarios respectivos.

A modo de resumen, en el cuadro siguiente (tabla 3.3) aparecen los instrumentos de recogida de datos y las fuentes de información que se utilizan en la evaluación. Tanto el cuestionario como la entrevista constan de varias partes destinadas a obtener informaciones sobre diversos aspectos. Las partes de la entrevista se corresponden con las del cuestionario, puesto que se toma como apoyo del mismo, añadiendo además cuestiones sobre la enseñanza por competencias y sobre metaevaluación que servirán para enriquecer la interpretación de las respuestas. El cuestionario se describe con detalle en el apartado siguiente. En el momento de abordar cada fase del estudio se indicará la parte usada como referencia.



ASPECTOS A EVALUAR	FUENTES/INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN
Diseño (dimensión <i>relevancia</i> )	Guía docente de la asignatura Cuestionario profesorado Entrevista profesorado
Resultados (dimensión <i>eficacia</i> )	Cuestionario alumnado Cuestionario profesorado Entrevista profesorado Acta de reunión de evaluación de la asignatura

Tabla 3.3. Instrumentos de recogida de datos y fuentes de información.

### 3.4.2. ELABORACIÓN DEL CUESTIONARIO

Las razones por la que elegimos la encuesta como método para la evaluación de determinados aspectos del programa tienen que ver con la posibilidad de llegar a una amplia muestra de población para recopilar gran cantidad de información en un tiempo reducido (Martínez Mediano, 2007), además de hacer partícipes de la evaluación a la mayor parte de los estudiantes y profesores implicados en el programa. El cuestionario se diseñó en su mayoría con preguntas cerradas de fácil respuesta para los encuestados, además de incluir preguntas abiertas que permitieran expresar opiniones y aportar información adicional sobre las cuestiones planteadas o sobre otras que pudieran no estar recogidas en el diseño.

#### Estructura y finalidad del cuestionario

El instrumento se elaboró en un principio con la pretensión de recabar información sobre competencias desarrolladas y sobre satisfacción de estudiantes y profesores con la asignatura. Pese a que, por diversos motivos, la parte correspondiente a la evaluación de la asignatura no va a ser abordada en esta investigación, incluiremos todas las componentes del cuestionario para describir su estructura, distinguiendo entre la versión del alumnado y la del profesorado. En la tabla 3.4 se resumen y relacionan las componentes de ambos cuestionarios indicando su finalidad. Se han destacado en negrita las partes relacionadas directamente con las competencias, que son las que se van a utilizar en este estudio.

CUESTIONARIO ALUMNADO	CUESTIONARIO PROFESORADO	FINALIDAD
Datos iniciales	Datos iniciales	Características de la muestra de estudiantes y de profesores
A. Evaluación de la asignatura	A. Evaluación de la asignatura	Grado de satisfacción de estudiantes y profesores sobre diversos aspectos del programa.
<b>B. Competencias desarrolladas</b>	<b>B. Competencias desarrolladas</b>	Percepción de los estudiantes sobre su propio grado de desarrollo de las competencias. Percepción global del profesorado sobre el grado de adquisición de competencias en su grupo de alumnos. Competencias más trabajadas y competencias que presentan mayor dificultad, según los profesores.

<b>C. Rendimiento académico</b>	Datos sobre resultados académicos y competencias que más se contemplan en la evaluación por los profesores
<b>D. Relación entre competencias, tareas e instrumentos de evaluación.</b>	Alineamiento de las componentes de la metodología docente y la evaluación con las competencias, según la experiencia y opinión del profesorado.

Tabla 3.4. Componentes del cuestionario y su finalidad

### Cuestionario para el alumnado

Para el alumnado se diseñó un cuestionario compuesto de tres partes. La primera recoge los datos identificativos (*edad, sexo, grupo*) y una apreciación de su actitud respecto a la asignatura (grado de *interés* hacia la asignatura, grado de *dificultad* y nivel de *asistencia*).

La segunda parte (A) mide el grado de satisfacción frente a la asignatura, mediante la aplicación de un cuestionario de 13 preguntas cerradas con escala de 1 a 5 tipo Likert, completado con una pregunta abierta sobre observaciones. Se insiste en que el objeto de esta evaluación es el programa y su plan de actuación junto con los medios y recursos para llevarlo a cabo, y no el profesor.

En la tercera parte (B) se pide al alumnado una valoración respecto al grado en que considera que ha desarrollado las competencias formuladas en la guía docente de la asignatura. Cada competencia se presenta subdividida en apartados (subcompetencias) en los que el alumno debe señalar el grado en que creía que cumplía el enunciado, en una escala tipo Likert de 1 a 5, siendo 1="no alcanzado" y 5="totalmente alcanzado".

### Cuestionario para el profesorado

El cuestionario para el profesorado incluye las tres partes descritas para el alumnado, con algunas diferencias, y añade dos partes más.

Los datos iniciales hacen referencia a la *experiencia profesional docente*, al *número de años en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada* y al *número de años impartiendo la asignatura "Bases matemáticas para la educación primaria"*, así como al *tipo de clases impartidas* (teoría o práctica) y al *turno* (mañana o tarde).

La parte A, de estructura similar al cuestionario de los estudiantes, pretende valorar el grado de satisfacción del profesorado con los diversos elementos que componen la asignatura, a partir de su apreciación sobre el efecto que han observado en el alumnado.

La parte B consiste en un cuestionario similar al del alumnado en el que se pide al profesorado que valore globalmente el aprendizaje de los estudiantes, concretándose en apreciar el grado en que considera que los estudiantes han adquirido las competencias a desarrollar en la asignatura, desglosadas en los indicadores de logro que hemos llamado subcompetencias. En este caso, la gradación de la escala tipo Likert para valorar los ítems oscila entre 1 y 5 con el siguiente significado:

1="Ninguno o muy pocos alumnos han llegado a adquirir esta competencia al nivel esperado"

5="La mayor parte del alumnado alcanza esta competencia al nivel esperado"

Además se añade una pregunta abierta para que el profesorado pueda hacer las observaciones que considere oportunas y dos preguntas en las que han de señalar, por orden de importancia, las tres competencias más relevantes para ser trabajadas en la asignatura y las tres competencias en las que observan mayores dificultades o carencias en su alumnado.

En la parte C del cuestionario se pide al profesorado que aporte datos objetivos sobre el rendimiento del alumnado, indicando porcentajes sobre los resultados académicos de su grupo-clase. Se le pide también que seleccione las tres competencias que están contempladas en mayor grado en sus criterios de calificación y se añade una pregunta abierta sobre observaciones.

La última parte (D) se dedica a establecer, desde el punto de vista del profesorado implicado, el grado de coherencia de la planificación de la asignatura con las competencias. Puesto que estas se ponen de manifiesto mediante la acción (Rico y Lupiáñez, 2008), tiene sentido observar si están presentes en las actividades de desempeño del estudiante, ya sean de desarrollo o de evaluación, para comprobar en qué medida están siendo contempladas por el programa. Para ello se solicita especificar si cada una de las competencias es trabajada o no dentro de cada una de las modalidades previstas en la metodología docente, así como si se contempla o no en cada uno de los instrumentos de evaluación.

En un cuadro de doble entrada en el que se cruzan los elementos de la metodología y la evaluación especificados en la guía docente con los diferentes ítems asociados a las competencias, el profesorado debe marcar con una x, a modo de lista de control, aquellas casillas en las que la respuesta a las preguntas "se trabaja" o "se evalúa" sea afirmativa. Por ejemplo, si la subcompetencia relacionada con el uso de materiales y recursos didácticos es trabajada en los seminarios de prácticas y se evalúa a través de trabajos individuales y grupales, se marcarán las casillas correspondientes a la intersección del ítem con ese aspecto de la metodología y con ese instrumento de evaluación.

### **Proceso de elaboración del cuestionario**

No nos detendremos en explicar la parte A del cuestionario por haber sido descartada para este estudio. Nos centraremos sobre todo en exponer el modo de elaboración y los criterios utilizados para construir los ítems de la **parte B**, núcleo fundamental del estudio sobre competencias desarrolladas. Esta construcción será asimismo una herramienta clave para analizar la relevancia del programa a partir de la última parte (D) del cuestionario del profesorado, en la que se retoman los ítems definidos para relacionar las competencias con la metodología y la evaluación. La parte C del cuestionario del profesorado se limita a solicitar datos objetivos sobre resultados académicos e incluye una pregunta relacionada con los ítems de la parte B.

De acuerdo con Martínez Mediano (2007), el criterio fundamental que debe guiar la construcción del cuestionario es el propósito de la investigación, teniendo en cuenta la población a la que se destina y los recursos con los que se cuenta. Además, debe cumplir con las exigencias de fiabilidad y validez de los instrumentos de medida.

### *Justificación*

Cuando se planteó la evaluación del programa de la asignatura "Bases matemáticas para la educación primaria" surgió de manera inevitable conceder cierto protagonismo a las competencias, puesto que estas se constituían en metas generales en la programación. Es

necesario aclarar que, al tratarse de una asignatura enmarcada dentro del plan de estudios de una titulación (Grado en Maestro en Educación Primaria), estas competencias son referentes comunes a otras asignaturas y constituyen metas de formación a las que los estudiantes han de llegar progresivamente a lo largo de la carrera universitaria.

Entendemos que las competencias que asume el programa como expectativas generales de aprendizaje (Lupiáñez, 2008) pueden ser adquiridas en diferentes grados y completarse su desarrollo en asignaturas posteriores, dado que la asignatura corresponde al primer curso. Nos marcamos como objetivo averiguar en qué medida el programa se enfoca al tratamiento y evaluación de esas competencias y en qué grado ha contribuido a desarrollarlas.

La enseñanza por competencias en el ámbito universitario requiere diseñar nuevos instrumentos para la planificación y la evaluación que en muchos casos son inexistentes o no se han generalizado aún entre el profesorado, o bien no se han hecho explícitos. En los documentos asociados al programa que nos ocupa no existen actividades diseñadas ni indicadores de evaluación relacionados de manera directa con las competencias, sólo hace alusión a ellas enumerándolas en la guía docente.

En consecuencia, para poder cumplir con nuestro propósito evaluativo optamos por diseñar un instrumento que permitiera valorar el grado de desarrollo de las competencias en los estudiantes basándonos en su propia percepción y contrastándola con la del profesorado. Asimismo, decidimos preguntar a los profesores acerca de qué competencias trabajaban con cada tipo de actividad y cuáles evaluaban con cada instrumento, tomando como referencia la metodología docente y el sistema de evaluación establecidos en la guía docente de la asignatura.

De este modo, creamos una herramienta que nos permitiría evaluar la relevancia del programa en función de las competencias, considerando tanto la información explícita en la guía docente como la no explícita, además de valorar la eficacia en base al logro percibido de competencias. Esta herramienta fue consensuada con los directores de la tesis y con la coordinadora de la asignatura.

#### *Asignación de objetivos a competencias*

El primer paso para elaborar un instrumento que pretende medir algo tan abstracto como el grado de desarrollo de las competencias, que podrían considerarse como las variables latentes sobre las que deseamos obtener información, es operativizar su estudio definiendo variables observables que funcionen como indicadores (Bisquerra, 2004).

Los objetivos que se formulan en la guía docente de la asignatura, expresados como resultados esperables de la enseñanza, pueden entenderse como una concreción de las competencias, como fines intermedios que contribuyen al fin último de adquisición de las competencias (Rico y Lupiáñez, 2008; Yániz y Villardón, 2006). Tiene sentido, por ello, constatar la correspondencia existente entre los objetivos y las competencias, analizando en qué modo se asocian.

Según Yániz y Villardón (2006), los objetivos o resultados de aprendizaje han de formularse en función de las habilidades, conocimientos y actitudes que identifican a las competencias que se deben desarrollar. Nos interesa reiterar que cuando se adapta un programa previamente elaborado, como es el caso de la asignatura que nos ocupa, se puede partir de los objetivos ya existentes, "determinar qué elementos competenciales están incluidos (conocimientos, actitudes y habilidades), completar con nuevos objetivos si falta alguno y desechar los que

estén referidos a adquisiciones que no se contemplan en el nuevo plan" (Yániz y Villardón, *op. cit.*, p. 46).

Dado que la relación entre competencias y objetivos no se halla explicitada en la guía docente, la investigadora realizó una asignación que fue sometida al juicio experto de los dos directores de tesis.

Entendiendo que cada competencia puede ser desglosada en objetivos o resultados de aprendizaje a modo de indicadores que concretan su logro, pero que éstos también pueden estar relacionados con otras competencias, se establecieron dos tipos de asociaciones:

*Asociación primaria:* un objetivo se asocia a una competencia porque expresa o concreta una parte o elemento de la misma. Por ejemplo, el objetivo 8 (*Utilizar modelos manipulativos, gráficos, simbólicos y tecnológicos para expresar relaciones, propiedades y operaciones matemáticas*) es un componente procedimental necesario para la competencia 10 (*Conocer y utilizar materiales y recursos didácticos, así como tecnologías de la información y la comunicación, que sirven para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*). Esta relación se indica con color rojo.

*Asociación secundaria:* un objetivo se asocia a una competencia porque podría contribuir a ella de manera indirecta, requiriendo su puesta en práctica. Por ejemplo, el objetivo 1 (*Conocer y relacionar los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria*) supone la puesta en práctica de la competencia 1 (*Analizar y sintetizar la información*). Esta relación se destaca en color azul.

Partiendo de los listados de competencias y objetivos de la asignatura expuestos en apartados anteriores y en el anexo 5, se obtiene la matriz de *relación competencias-objetivos* que se presenta en la tabla 3.5.

	OB1	OB2	OB3	OB4	OB5	OB6	OB7	OB8	OB9	OB10	OB11	OB12
C1	Blue			Blue	Blue		Blue		Blue	Blue		
C2			Blue	Blue	Blue		Blue	Blue	Blue	Blue		
C3	Blue	Blue		Blue				Blue	Blue	Blue		
C4				Blue								
C5	Blue	Blue		Blue			Blue	Blue				
C6											Blue	Red
C7	Blue									Red		
C8	Blue	Red	Red	Blue	Blue	Red	Blue	Blue	Red			
C9	Red		Blue	Blue	Red	Blue		Blue	Blue	Blue		
C10								Red				
C11				Red					Blue			
C12	Blue	Blue	Blue	Blue		Blue	Red					
C13		Blue				Blue					Red	Blue

Tabla 3.5. Matriz de relación competencias-objetivos.

El cuadro de relaciones da una idea del grado en que las competencias están contempladas en los objetivos del programa, teniendo en cuenta que las asociaciones secundarias no implican que el objetivo sea un componente de la competencia, sino que esta puede usarse o "ponerse en juego" a través de ese objetivo. Recordando la diferencia entre "trabajar" y "usar" una competencia (Zabalza, 2009b), para la evaluación del programa consideraremos únicamente

asociaciones primarias, puesto que se entiende que son las que directamente se enfocan al trabajo de la competencia de manera intencional.

Cada objetivo se ha vinculado de manera principal a una única competencia, para evitar repeticiones, pero había objetivos que podían formar parte de más de una competencia. Por ejemplo, el objetivo 7 (*Enunciar, formular y resolver problemas matemáticos mediante diferentes estrategias en una variedad de contextos y situaciones*) se relaciona directamente con la competencia 12 (*Plantear y resolver problemas de matemáticas vinculados con la vida cotidiana*) puesto que ambos se refieren a la resolución de problemas, pero también formaría parte de la competencia 8, que incluye la resolución de problemas como una competencia matemática básica a desarrollar. En este sentido ha habido que tomar algunas decisiones, procurando atender a la relación que se consideraba más directa o clara.

Otras dificultades encontradas en el proceso de asignación tienen que ver con la generalidad del contenido, puesto que algunos objetivos se expresan en términos más generales o incluso amplían alguna competencia. En estos casos, hemos optado por asignar un objetivo a una competencia cuando existía una coincidencia o afinidad evidente entre ellos, en cuanto al contenido al que se referían.

En el caso de la competencia 8, consistente en desarrollar competencias matemáticas básicas, hemos tomado la decisión de asociarla con aquellos objetivos que hacían referencia al conocimiento del contenido matemático, aunque estos también tuvieran algo que ver con competencias relativas al conocimiento didáctico del contenido (Rico, 2015).

Análisis aparte merece la definición de competencia y de objetivo que subyace a los enunciados y la constatación de si dicha definición es uniformemente empleada o no, quedando fuera de los límites de esta investigación.

#### *Construcción de los ítems: desglose de competencias*

Para la elaboración del cuestionario se han listado las competencias generales y específicas formuladas en el programa de la asignatura y se ha subdividido cada una de ellas en apartados que pretenden concretarlas para facilitar su evaluación. En un principio, estos apartados debían coincidir con resultados de aprendizaje que se asocian a cada competencia, pero se comprobó que todos los objetivos se enfocaban a las competencias específicas y ninguno hacia las competencias generales, aunque se hacía alusión a ellas en los apartados de metodología o evaluación de la guía docente. Por otro lado, percibimos que algunas competencias no se cubrían por completo con los objetivos que tenían asociados, o bien estos objetivos incluían dos o más verbos y podían separarse en enunciados más simples que pudieran ser valorados con más precisión en el cuestionario.

Así, bajo criterios de fidelidad a la programación diseñada por el profesorado, se ha procurado tomar los objetivos o resultados de aprendizaje como indicadores para valorar las competencias, incorporando las modificaciones que se han considerado oportunas, entendiendo que estas no suponen variaciones sustanciales para el estudio. En algunos casos se ha reformulado la redacción del objetivo, en favor de la legibilidad del cuestionario de cara a los estudiantes, o bien este ha sido ampliado o desglosado en dos, con objeto de reflejar con más detalle los elementos de la competencia.

A continuación se muestra la asignación realizada entre competencias y objetivos de la guía docente, indicando las modificaciones realizadas para constituir los ítems (tabla 3.6):

COMPETENCIAS	OBJETIVOS
C1	
C2	
C3	
C4	
C5	
C6	O12
C7	O10 (reformulado)
C8	O2, O3, O6, O9
C9	O1 (desglosado), O5 (ampliado)
C10	O8
C11	O4 (reformulado)
C12	O7 (desglosado)
C13	O11

Tabla 3.6. Adaptación de los objetivos a los ítems del cuestionario.

Para cubrir todas las competencias con indicadores que las expliquen suficientemente se hace necesario añadir a los resultados de aprendizaje otros enunciados que completen la descripción de las competencias en dimensiones que no están explícitamente contempladas en los objetivos. Para abarcar todos los ítems con un término general haremos referencia a ellos como *subcompetencias*, término al que ya se ha aludido en apartados anteriores.

La redacción del resto de ítems considerados se ha hecho con el apoyo de propuestas extraídas de la literatura, de materiales de otros centros de formación de profesores o de rúbricas de evaluación de otras asignaturas del grado, especialmente los asociados a las competencias genéricas (Blanco, 2009; Benito y Cruz, 2005; Centro Universitario Sagrada Familia, 2014; Facultad de Educación Universidad de Granada, 2013; Villa y Poblete, 2013), y procurando abarcar aspectos principales de las competencias a un nivel de logro asequible al alumnado de primer curso.

Hay que decir que a la hora de diseñar el cuestionario hemos priorizado la obtención de información fiable planteando las cuestiones de forma asequible para el alumnado, en especial, y respetando al máximo lo recogido en la guía docente. Se ha procurado reducir el número de indicadores para cada competencia (incluso dejando de incluir algunos componentes que hemos considerado menos importantes para esta asignatura) y que estos no supongan un nivel muy elevado de desarrollo de la misma. Por simplicidad, tampoco se han establecido descriptores cualitativos de logro para los indicadores, sino una escala numérica con grado de valoración de 1 a 5.

Una vez desglosada cada competencia en apartados, el cuestionario queda formulado con 32 ítems, identificados como subcompetencias que se codifican en relación a las competencias con un segundo nivel de numeración (1.1, 1.2, etc.). Incluimos en la tabla 3.7 el listado de competencias y de subcompetencias que constituyen los ítems del cuestionario para el alumnado (anexo 1), enunciados en primera persona para favorecer la autovaloración del estudiante acerca de cada uno de ellos. Para la parte B del cuestionario del profesorado se consideran los mismos ítems expresados en tercera persona del singular (anexo 2).



COMPETENCIAS	SUBCOMPETENCIAS
1. Analizar y sintetizar la información.	1.1. Escucho y/o leo con detalle la información y reflexiono sobre ella para comprenderla.
	1.2. Organizo lo aprendido, establezco relaciones y extraigo ideas fundamentales (con resúmenes, esquemas, mapas conceptuales...).
2. Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad.	2.1. Me expreso oralmente y por escrito de manera clara y ordenada, utilizando estrategias que estructuran el mensaje.
	2.2. Utilizo recursos adecuados para facilitar la comprensión de la exposición y/o el escrito (gráficas, tablas, materiales, representaciones...).
	2.3. Hago un uso correcto de la expresión y la ortografía.
3. Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos adecuados.	3.1. Recorro a fuentes de información, variadas, válidas y fiables.
	3.2. Selecciono y utilizo la información que es relevante y útil para el objetivo del trabajo o del estudio.
	3.3. Manejo programas para el procesamiento de textos y presentación de información en el área de matemáticas.
4. Trabajar en equipo.	4.1. Aporto y argumento mis ideas al trabajo del grupo.
	4.2. Respeto y colaboro en el funcionamiento organizativo del grupo (horarios, tiempos de entrega de tareas, etc.).
	4.3. Defiendo y me responsabilizo del trabajo realizado por el grupo.
5. Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.	5.1. Investigo para descubrir o esclarecer ideas matemáticas y para averiguar repuestas a cuestiones o soluciones a los problemas.
	5.2. Profundizo e indago sobre temas relacionados con la asignatura por mi cuenta.
6. Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible desde el papel que corresponde a la Educación Matemática.	6.1. Soy consciente de que las matemáticas aportan herramientas que permiten comprender mejor los fenómenos del entorno y actuar en consecuencia, buscando el bien individual y colectivo.
	6.2. Valoro la labor educativa en matemáticas como un compromiso profesional, ético y social.
7. Conocer cuáles son los contenidos de Matemáticas en el currículo de Educación Primaria y su organización en el mismo	7.1. Estoy familiarizado con la estructura básica del currículo de Matemáticas de Educación Primaria y puedo describir los bloques de contenidos que lo componen con claridad y precisión.
8. Desarrollar competencias matemáticas básicas (pensar y razonar, argumentar y justificar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones y emplear soportes y herramientas tecnológicas) sobre los bloques de contenido de las matemáticas escolares.	8.1. Comprendo y empleo adecuadamente los hechos y las propiedades de los conceptos y estructuras matemáticos.
	8.2. Utilizo correctamente procedimientos matemáticos de forma escrita y simbólica.
	8.3. Interpreto fenómenos de diferentes disciplinas con nociones y herramientas matemáticas básicas.
	8.4. Empleo el lenguaje simbólico en matemáticas y lo relaciono con el lenguaje cotidiano.
9. Conocer las matemáticas de la Educación Primaria, su relación interdisciplinar con las demás áreas y los conocimientos didácticos referidos a su historia, fenomenología, sistemas de	9.1. Reconozco los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.
	9.2. Relaciono los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.



representación y modelización.	9.3. Identifico y manejo los diferentes modos de representar y los modelos para los conceptos y procedimientos matemáticos propios de Educación Primaria.
	9.4. Reconozco situaciones, significados y usos de diferentes nociones y herramientas matemáticas básicas
	9.5. Tengo nociones sobre los orígenes y la historia de los principales conceptos matemáticos.
10. Conocer y utilizar materiales y recursos didácticos así como tecnologías de la información y de la comunicación, que sirven para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	10.1. Identifico materiales y recursos didácticos, tanto manipulativos como informáticos, que sirven para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
	10.2. Utilizo modelos manipulativos, gráficos, simbólicos y tecnológicos para expresar relaciones, propiedades y operaciones matemáticas.
11. Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.	11.1. Puedo analizar una situación matemática, argumentar sobre ella y comunicar eficazmente mis planteamientos a otras personas.
12. Plantear y resolver problemas de matemáticas vinculados con la vida cotidiana.	12.1. Soy capaz de enunciar y formular un problema matemático a partir de una determinada situación, distinguiendo cuáles son los datos relevantes para resolverlo y el resultado que se pretende obtener.
	12.2. Resuelvo problemas matemáticos de diversa naturaleza y en contextos variados, siguiendo los pasos adecuados y haciendo uso de diferentes estrategias y procedimientos para llegar a la solución.
13. Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.	13.1. Percibo el conocimiento matemático como parte de nuestra cultura, con un carácter interdisciplinar y socialmente útil.
	13.2. Aprecio el papel que desempeñan las matemáticas como instrumento para otras ciencias.

Tabla 3.7. Listado de ítems del cuestionario para el alumnado

Las 32 subcompetencias definidas constituyen las variables a analizar y sobre ellas se construyen nuevas variables de síntesis para el estudio sobre competencias desarrolladas, que serán descritas en el apartado correspondiente a dicho estudio.

#### *Validez y fiabilidad del cuestionario*

Para validar el cuestionario completo desde el punto de vista del contenido se sometió a juicio de expertos. Se solicitó su revisión a 11 expertos, de los que 9 respondieron a la petición. La mayor parte de los doctores consultados pertenecían al área de Didáctica de la Matemática (seis profesores de la Universidad de Granada), pero también se recurrió a doctores del ámbito de la pedagogía general (dos profesoras de la Universidad de Granada y una profesora de la Universidad de Deusto), por el conocimiento especializado que podían aportar sobre competencias y sobre evaluación de programas.

Los expertos hicieron aportaciones de forma y contenido al cuestionario, además de sugerencias, observaciones y orientaciones muy valiosas para enfocar nuestro trabajo. Las recomendaciones fueron en su mayoría incorporadas y algunas de ellas consideradas como limitaciones del estudio o como vías de continuidad para posteriores trabajos. Se corrigieron algunas cuestiones de forma y se hicieron leves modificaciones en la redacción de algunos enunciados. Para clarificar y concretar la información proveniente del profesorado sobre las

competencias se añadieron tres cuestiones de respuesta breve en las partes B y C del cuestionario.

En lo que respecta al cuestionario del alumnado sobre competencias desarrolladas se midió además la validez de constructo y la fiabilidad, sobre los datos de una muestra de 521 individuos, obteniéndose valores satisfactorios. En el estudio sobre percepción de competencias, desarrollado en el capítulo siguiente, se exponen los resultados de los análisis de fiabilidad y validez realizados.

## 3.5. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

---

El análisis de la información y de los datos recogidos se enfoca fundamentalmente a los dos estudios que vertebran la investigación:

- *Estudio sobre cómo se contemplan las competencias en el programa (relevancia)*
- *Estudio sobre percepción de competencias desarrolladas (eficacia)*

Haremos una descripción general de los procedimientos seguidos para el análisis que darán lugar a los resultados en los estudios correspondientes. El instrumento para el análisis de la relevancia se desarrolla en un apartado específico, por su peculiaridad y complejidad.

### 3.5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS

El tratamiento de la información se ha realizado mediante dos tipos de procedimientos: *análisis estadísticos y análisis de documentos*.

Los datos recogidos del cuestionario del alumnado (parte B) fueron procesados mediante el paquete estadístico SPSS, en su versión 22. Se han realizado análisis descriptivos y exploratorios de cada una de las variables o ítems que representan a las diferentes subcompetencias, que han sido tratadas como variables de escala, y se han definido nuevas variables para resumir la información global del cuestionario, así como la relativa a las competencias genéricas y a las competencias específicas. Sobre los resultados globales se han hecho comparaciones entre grupos atendiendo a cada una de las variables independientes consideradas, utilizando las pruebas estadísticas más adecuadas en cada caso.

La información procedente del cuestionario del profesorado (partes B, C y D), excepto las preguntas abiertas, ha sido asimismo tratada con el programa SPSS, realizándose fundamentalmente análisis descriptivos de las variables consideradas para el alumnado y organizándose la información aportada en las cuestiones específicas para el profesorado.

Para el análisis de la relevancia se ha seguido un procedimiento estructurado en una serie de pasos que culminan con el procesamiento de datos mediante una hoja de cálculo de Excel específicamente diseñada para evaluar la relevancia de planes de formación (Gómez y otros, 2006). Este instrumento y su proceso de aplicación se describen en el apartado siguiente.

El análisis de documentos ha consistido básicamente en seleccionar y recopilar la información necesaria de cada fuente e integrarla en diferentes partes del estudio. Se ha analizado en

profundidad la guía docente de la asignatura (anexo 5), a partir de la cual se han construido los instrumentos de evaluación y se ha recogido la información necesaria para analizar la relevancia. Para el estudio sobre competencias desarrolladas se ha seleccionado información del acta de evaluación de la asignatura y se han organizado las respuestas a las preguntas abiertas del cuestionario del profesorado y de la entrevista,

### 3.5.2. INSTRUMENTO PARA MEDIR LA RELEVANCIA

Adoptamos el instrumento de análisis elaborado por Gómez y otros (2006), también expuesto en González y otros (2006), como propuesta para operativizar los criterios de calidad, en concreto, la medida de la relevancia. Este instrumento ya fue adaptado y aplicado en trabajos anteriores para el estudio de las Prácticas de matemáticas para maestros de Educación Primaria (Flores y Segovia, 2004), relacionadas con esta asignatura (Cecilia, 2007; Cecilia y Flores, 2009). Exponemos las principales características de este instrumento y el modo en que ha sido aplicado en la presente investigación.

#### **Estructura y funcionamiento**

Considerando las competencias como metas generales a las que se pretende llegar al final de los estudios del grado y los objetivos planteados como vehículo para llegar a esas competencias (Rico y Lupiáñez, 2008; Yániz y Villardón, 2006), tiene sentido relacionar los componentes del proceso formativo (metodología y evaluación) con los objetivos, una vez se han vinculado éstos con las diferentes competencias. Si el programa no refleja explícitamente en su diseño el alineamiento entre componentes curriculares (Biggs, 2008; Poblete y García, 2007), será necesario determinar *criterios* para establecer estas relaciones, sobre las que se van a definir *indicadores* cuantitativos para medir la relevancia.

#### *Descripción de indicadores para medir la relevancia*

Gómez y otros (2006) definen tres indicadores para medir la relevancia: *conteo*, *tiempo* y *evaluación*. A continuación se explica en qué consisten y cómo se van a usar esos indicadores.

- *Conteo*: establece la relación entre el diseño del programa y las competencias a partir de la frecuencia con la cual los objetivos contemplan las diferentes competencias. Para ello se realiza una asociación de objetivos a competencias, se contabiliza la cantidad de objetivos que se relacionan con cada competencia y se calculan los porcentajes correspondientes según el número de “contribuciones” de objetivos que posea respecto del total.
- *Tiempo*: mide el número de horas de clase (en nuestro caso, de horas de trabajo del alumnado, tanto presenciales como no presenciales, atendiendo a los créditos ECTS) del programa que se dedican a cada competencia. Este cálculo se realiza asignando un número de horas a cada objetivo y utilizando la relación establecida para el conteo.
- *Evaluación*: consiste en determinar el peso de cada competencia en el procedimiento previsto para evaluar a los alumnos del programa. Para realizar esta medida, se asignan pesos a la evaluación de cada objetivo dentro de la calificación global.

Ilustraremos el cálculo de estos tres indicadores con un ejemplo sencillo. Supongamos que hay 3 competencias y 4 objetivos, que se asocian como se muestra en la tabla 3.8. A partir de esta asignación se obtienen porcentajes para cada competencia que indican la medida en que los objetivos hacen referencia a ella en relación al total (indicador conteo):

Competencias	Objetivos asignados	CONTEO
Competencia 1	Obj2	25%
Competencia 2	Obj1, Obj3, Obj4	75%
Competencia 3		0%

Tabla 3.8. Ejemplo cálculo indicadores (1)

Continuando con el ejemplo, el siguiente paso sería atribuir a cada objetivo un número de horas de trabajo y un peso en la evaluación, según el criterio que se establezca (tabla 3.9):

Objetivos	Tiempo objetivos	Evaluación objetivos
Obj1	6	2
Obj2	10	3
Obj3	3	2
Obj4	9	3
<b>TOTALES</b>	<b>28</b>	<b>10</b>

Tabla 3.9. Ejemplo cálculo indicadores (2)

A través de la relación de los objetivos con las competencias, se calcula el porcentaje de tiempo dedicado a cada competencia, así como el peso porcentual que le correspondería en la evaluación, tal como se muestra en la tabla 3.10:

Competencias	Objetivos asignados	TIEMPO	EVALUACIÓN
Competencia 1	Obj2	35.7%	30%
Competencia 2	Obj1, Obj3, Obj4	64.3%	70%
Competencia 3		0%	0%

Tabla 3.10. Ejemplo cálculo indicadores (3)

De este modo, tendríamos calculados los tres indicadores en forma de porcentaje y podríamos compararlos para comprobar su correlación y para detectar posibles anomalías, en el caso de que hubiera una diferencia significativa entre ellos para una competencia concreta.

Para estudiar la coherencia interna del programa necesitamos examinar si se está atendiendo a las competencias en función de la metodología prevista y el tiempo que se le dedica. Igualmente estudiaremos si se evalúan de manera coherente. Para ello se calculan las correlaciones conteo/tiempo, conteo/evaluación y tiempo/evaluación; si no se obtienen coeficientes próximos a uno puede ser que el programa presente alguna incoherencia. El mismo análisis se realiza localmente para cada competencia, de manera que se pueden detectar *anomalías* si alguna presenta valores muy diferentes para los tres indicadores. Con el

fin de obtener todos estos resultados, los creadores del instrumento diseñaron una hoja de cálculo de la que hemos hecho uso.

Los referentes fundamentales para el análisis son, por tanto, los *objetivos*, la *metodología*, la *evaluación* y las *competencias*, que se relacionan mediante los indicadores. Aplicado al caso de programas de asignaturas en los actuales estudios de grado, el cálculo de los indicadores se concretaría tal como se muestra en la figura 3.2.

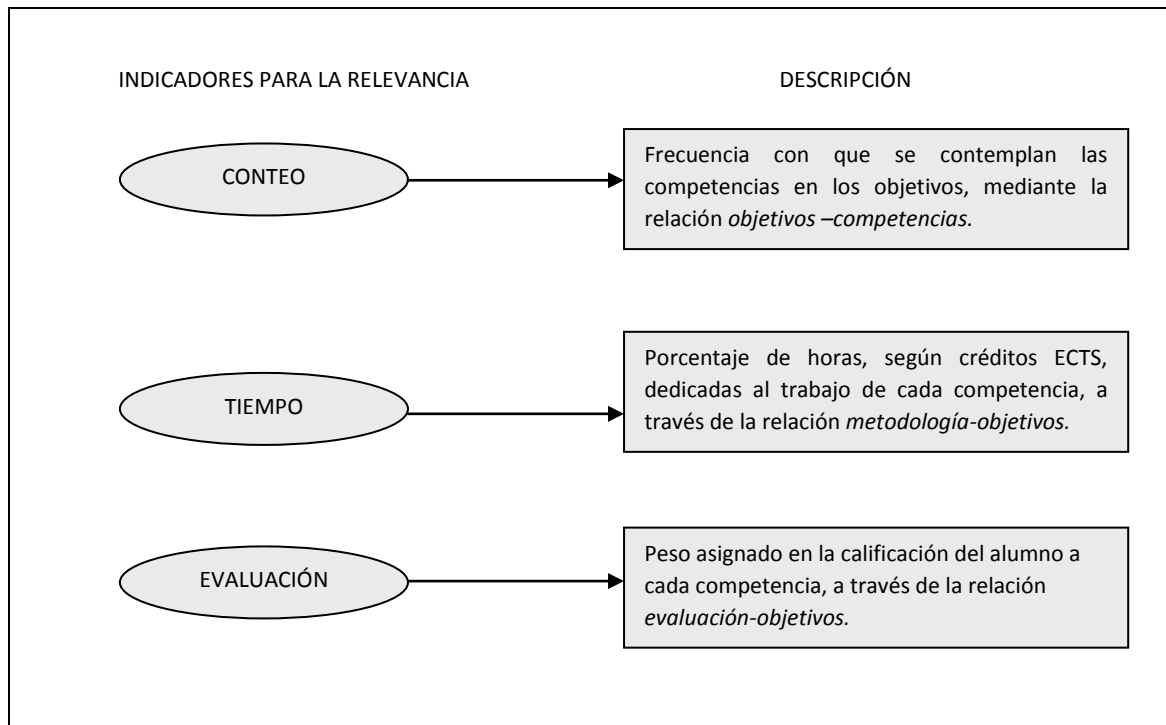


Figura 3.2. Indicadores para la relevancia.

#### *Proceso de cálculo de los indicadores: establecimiento de criterios*

La validez del proceso de cálculo de los indicadores se apoya en los criterios utilizados para determinar las relaciones entre los elementos del programa. Los autores del instrumento ponen de manifiesto que, para realizar el procedimiento, el formador ha de tomar algunas decisiones críticas que responden a los siguientes interrogantes:

- ¿Cómo vincular un objetivo con una competencia?
- ¿Cómo determinar el tiempo asignado al desarrollo de un objetivo?
- ¿Cómo discriminar pesos para los objetivos en la evaluación?

Hay que notar que el instrumento está pensado para que sea el propio formador el que realice las asignaciones. La primera decisión es conceptual, mientras que las otras dos asignaciones asumimos que "se trata de *estimaciones* basadas en la experiencia, usando valores óptimos que el formador está en condiciones de argumentar" (Gómez et al., 2006, p. 266).

En nuestro caso, estas decisiones "críticas" son de otra naturaleza, puesto que se trata de una evaluación desde fuera. Por ello, nos vemos obligados a determinar un modo de dar una

respuesta clara y objetiva a las cuestiones que se plantean, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, la opinión de los formadores.

Los actuales programas universitarios pueden tener reguladas de manera explícita estas relaciones, pero no siempre es así, o bien se recogen en documentos para uso del profesor o destinados a los estudiantes a los que no se tiene acceso público, como ocurre con las programaciones oficiales. Para el caso que nos ocupa se han fijado unos criterios específicos, contando con la participación del profesorado y recurriendo a la opinión de expertos. El proceso ha sido el siguiente:

- Para calcular el indicador *conteo* se ha rellenado una matriz asociando los objetivos y las competencias que se establecen en la guía docente de la asignatura en función de su afinidad respecto al contenido. Este proceso se realizó para elaborar el cuestionario y ha sido explicado en el apartado correspondiente.
- El indicador *tiempo*, es decir, el tiempo previsto en la *metodología* para el logro de cada competencia, se ha calculado teniendo en cuenta la relación que los profesores de la asignatura han establecido entre los tipos de actividades incluidas en las modalidades metodológicas que marca la guía docente y los objetivos que se trabajan con cada uno de ellas, asignando puntuaciones en función del número de profesores coincidentes en cada asignación. Esas puntuaciones se han considerado sobre el total de objetivos trabajados por cada modalidad y se han ponderado por el número de horas que corresponden a la modalidad según la distribución de créditos ECTS de la asignatura. Para cada objetivo se obtiene una puntuación total que, a través del conteo, permitirá establecer el tiempo para cada competencia.
- El indicador *evaluación* ha sido obtenido mediante un proceso similar al anterior, atendiendo esta vez a los objetivos que los profesores dicen evaluar con cada instrumento de evaluación recogido en la guía docente y ponderando cada asignación por su valor relativo dentro del instrumento y por el peso que este tiene en la calificación del estudiante.

De este modo, se tiene en cuenta la visión que el profesorado aporta desde su propia experiencia y criterio para establecer el modo en que las competencias de la asignatura son desarrolladas y evaluadas. A partir de aquí, se obtiene un valor cuantitativo para los indicadores de tiempo y evaluación siguiendo un procedimiento que se describe más adelante.

### *Medida de la relevancia e identificación de anomalías e incoherencias*

La medida de la relevancia del programa (*valoración externa*) vendrá dada por la cantidad de competencias a las que contribuye (de entre las establecidas en la guía docente y desde el análisis de los elementos considerados) y en qué grado lo hace, a través de los tres indicadores cuantitativos que se han definido, que muestran lo “relevante” que es el programa de la asignatura respecto de la lista de competencias. Consideramos que el grado en que se contempla cada competencia es una decisión asumida en el diseño del programa y que el formador finalmente adapta fundándose en los contenidos y características que, a su juicio, definen la asignatura. Dado el carácter prescriptivo de la guía docente, sería deseable que el programa tuviera alguna relevancia para todas las competencias que se decide incluir en ella (Zabalza y Zabalza, 2010).

Otra información interesante para la evaluación y posible mejora del programa es la detección de anomalías o disfuncionalidades en el tratamiento de alguna competencia, o incluso de la falta de coherencia global del programa (*valoración interna*), por lo que es conveniente establecer unos valores de referencia que permitan llamar la atención sobre aspectos que deben ser revisados.

Siguiendo a los autores (Gómez et al., 2006), entenderemos que hay una *anomalía* en una competencia cuando la diferencia entre los valores de al menos dos de sus indicadores sea *mayor que 3*, teniendo en cuenta que los datos se expresan todos en forma de porcentaje (esta distancia máxima puede ser modificada si se considera conveniente). Por ejemplo, si los indicadores de conteo, tiempo y evaluación para una competencia fueran 10%, 15% y 11%, respectivamente, habría anomalía en las diferencias conteo-tiempo y tiempo-evaluación, puesto que la distancia que los separa es mayor que 3. Esto indicaría que la competencia es contemplada en las actividades del programa en mayor medida que en la evaluación y en los objetivos. Este valor límite nos facilita clasificar las competencias en categorías atendiendo a lo “anómalas” que pueden ser. En Cecilia (2007) y Cecilia y Flores (2009), optamos por definir las siguientes *categorías*, que utilizaremos en este estudio:

1. *Competencias con relevancia nula*: no aparecen contempladas en el programa (desde el punto de vista de los tres indicadores considerados).
2. *Competencias con relevancia uniforme*: se contemplan con porcentajes parecidos para los tres indicadores, con distancias entre ellos menores que 3.
3. *Competencias con relevancia anómala*: se contemplan en el programa, pero hay al menos dos indicadores cuya distancia es mayor que 3.

En lo que respecta a la *coherencia global* del programa, se detecta disfunción en el caso de que la correlación entre al menos dos de los indicadores no sea suficientemente próxima a uno. Como *valor mínimo* admisible tomaremos *0,8*, valor a partir del que la correlación puede considerarse alta o muy alta (Bisquerra, 2004).

### **Fases del proceso de análisis**

Según lo expuesto, para el cálculo de los indicadores se requiere realizar una serie de acciones previas para obtener los datos necesarios, que toman como punto central los objetivos:

- *Asignación de objetivos a competencias*
- *Relación entre apartados de la metodología y objetivos*
- *Relación entre instrumentos de evaluación y objetivos*

Una vez se dispone de estos datos, se introducen en la hoja de cálculo del instrumento (Gómez et al., 2006) obteniéndose una tabla con los porcentajes de cada indicador para cada competencia. Esta tabla se verá reflejada en un gráfico, donde se podrá apreciar mejor la distribución de los valores. Por otro lado, se calcularán las correlaciones y las distancias entre los indicadores en cada competencia, lo que dará lugar a la detección de posibles incoherencias y/o anomalías, que serán destacadas.

Por tanto, la aplicación del instrumento proporciona el valor de los indicadores y las relaciones entre ellos, ofreciendo resultados sobre:

- *Medida de la relevancia: indicadores para las competencias*
- *Detección de incoherencias y anomalías*

El esquema siguiente (figura 3.3) refleja el proceso completo para analizar la relevancia del programa:

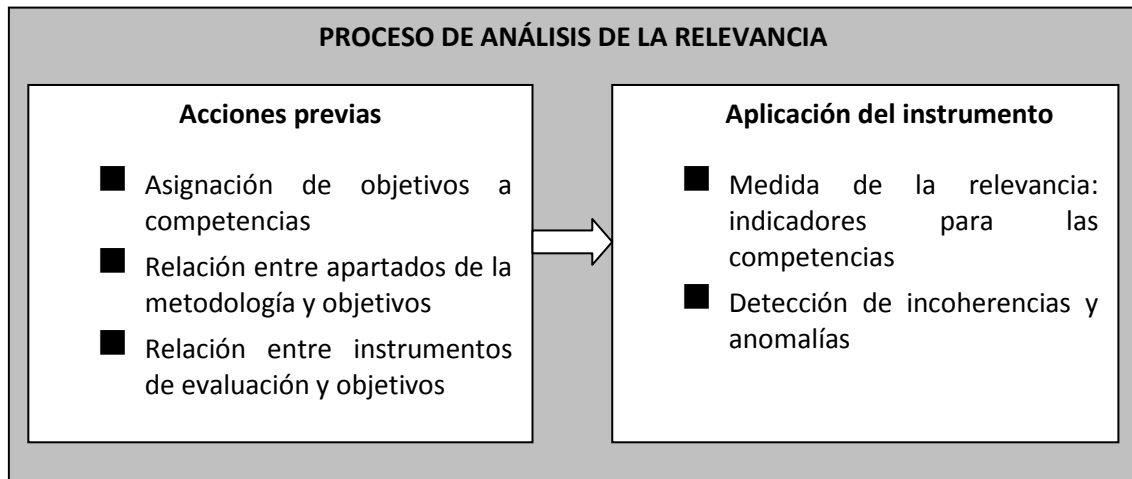


Figura 3.3. Fases del proceso de análisis de la relevancia

En síntesis, para la aplicación del instrumento metodológico diseñado hay que establecer previamente relaciones entre las competencias y los objetivos, así como entre los objetivos y los componentes de la metodología y de la evaluación, partiendo de los criterios que se establezcan para ello. Después se obtendrán resultados en forma de tablas y gráficos que serán interpretados, lo que nos llevará a juzgar la relevancia del programa en cuanto a las competencias que pretende desarrollar y a detectar posibles anomalías o disfuncionalidades en el diseño curricular.

Así, la exposición de los resultados en el estudio (capítulo 4) se organizará en cinco fases, que describirán los resultados de cada una de las acciones y procesos realizados para la obtención y análisis de los datos:

- Fase 1: Asignación de objetivos a competencias
- Fase 2: Relación entre metodología y objetivos
- Fase 3: Relación entre metodología y evaluación
- Fase 4: Medida de la relevancia: indicadores para las competencias
- Fase 5: Detección de incoherencias y anomalías

El mismo análisis se realizará para lo que hemos denominado "relevancia ampliada o implícita", considerando las subcompetencias en las que hemos desglosado las competencias como resultados de aprendizaje asociados a las mismas. En este análisis, las subcompetencias se contemplan como "objetivos implícitos" del programa, dado que concretan las competencias que este pretende desarrollar, aunque no se hayan reflejado en la guía docente.



# 4

## Evaluación del programa

### **4.1 Relevancia del programa en cuanto a competencias**

4.1.1 Introducción

4.1.2 Método

4.1.3 Resultados y discusión

4.1.4 Conclusiones

### **4.2 Percepción de competencias desarrolladas**

4.2.1 Introducción

4.2.2 Método

4.2.3 Perspectiva del alumnado

4.2.4 Perspectiva del profesorado

4.2.5 Contraste de perspectivas

4.2.6 Conclusiones

Se desarrollan en este capítulo los dos estudios que vertebran la investigación y que permitirán valorar el programa en cuanto a su relevancia y su eficacia, tomando como referencia las competencias. Estos dos estudios constituyen la parte empírica del trabajo, en la que se analiza la información recogida sobre los aspectos del programa que se han considerado en esta investigación evaluativa. Nos hemos centrado en describir y valorar la presencia de las competencias en el programa y el grado en que estas han sido adquiridas por los estudiantes. Los estudios ofrecen resultados respecto a:

- Relevancia del programa en cuanto a competencias (primer estudio)
- Percepción de competencias desarrolladas (segundo estudio)

## 4.1. RELEVANCIA DEL PROGRAMA EN CUANTO A COMPETENCIAS

---

Como ya se ha explicado en el capítulo anterior, en este primer estudio se aborda la relevancia del programa en cuanto a las competencias que pretende desarrollar, que son consideradas como el modelo ideal que demanda el entorno social y los participantes en el plan de formación. La relevancia tiene que ver con la calidad del diseño del programa, por ello, tomaremos como principal fuente de información la guía docente de la asignatura (anexo 5). Para completar la información necesaria para el estudio se recurrirá a datos recogidos a través del cuestionario para el profesorado.

### 4.1.1. INTRODUCCIÓN

La muestra visible del diseño de un programa universitario lo constituye la *guía docente* de la asignatura. En ella se han de reflejar los aspectos fundamentales que definen el programa y explican cómo va a ser desarrollado y evaluado, además de explicitar los medios necesarios para ello. Es por ello que tomaremos este documento como base para analizar el diseño del programa y estudiar, en particular, su relevancia respecto a las competencias que pretende desarrollar, así como el alineamiento o coherencia entre sus componentes.

Hay que decir que cada profesor concreta después esta guía docente para adaptarla a sus clases y facilitar una información más detallada a sus alumnos, llegando a elaborar un documento derivado que suele denominarse como "guía didáctica". Como nuestro cometido es la evaluación del programa en sí, independientemente de cómo lo pueda llevar a cabo un profesor concreto, nos centramos en el documento general y común a todo el profesorado que, por otro lado, representa oficialmente el programa de la asignatura que la institución hace público como parte del plan de estudios de la Titulación.

Hemos tomado la terminología usada en la Universidad de Granada, pero existen diferentes denominaciones y formas de entender estos documentos. Zabalza y Zabalza (2010) distinguen tres tipos de documentos: el "programa" de la asignatura, cuyo objetivo es el de informar sucintamente de las características básicas de la materia y de las condiciones metodológicas y de evaluación; la "guía docente", que añade orientaciones y sugerencias destinadas a facilitar el aprendizaje de los estudiantes; y la "guía didáctica" o "dossier", que es más amplia y compleja pues incorpora parte de los materiales que han de trabajar los estudiantes. En nuestro caso, el programa coincide con la guía docente de la asignatura, por lo que utilizaremos indistintamente estos dos términos.

Tomando como base la guía docente, para establecer la relación entre las componentes del programa y las competencias se ha tenido en cuenta la opinión del profesorado, apoyada en su propia práctica docente. Esto nos permitirá evaluar el diseño del programa no sólo como un documento aislado, sino en relación con su implementación, particularmente en lo que se refiere a las competencias trabajadas y evaluadas. Scriven (2004) aconseja distinguir el programa de hecho del programa de intenciones, debiendo evaluar el programa real que se está aplicando. Si bien no es objetivo de esta investigación evaluar la puesta en práctica del programa, sí se establece una conexión entre esta y el diseño mediante la visión de los profesores, permitiendo contrastar lo escrito en la guía con lo que realmente se lleva a cabo.

La relación entre metodología y evaluación y competencias se realiza a través de los objetivos establecidos en el programa. Esto supone el inconveniente de que las relaciones están mediatizadas por los objetivos, y estos pueden no reflejar todo lo que en realidad se hace en relación con las competencias. De hecho, algunas de ellas no se reflejan en los objetivos, sino en la metodología o en la evaluación (las competencias genéricas). Por ello se diseña un instrumento en el que se recogen resultados de aprendizaje asociados a todas las competencias, aunque estos no sean objetivos explícitos de la guía docente, como ya se ha explicado en apartados anteriores.

La finalidad que se persigue en este estudio por tanto, es doble: evaluar la relevancia "explícita" del programa, tal como está diseñado, así como lo que hemos llamado relevancia "implícita", "real" o "ampliada", valorando la contribución que se hace a las competencias establecidas en la guía docente desde las dos perspectivas. Pensamos que este tipo de análisis puede contribuir a promover un mayor ajuste entre lo que el profesorado realiza en sus asignaturas y las guías docentes que las explican.

Con este estudio se contribuye al logro del primer objetivo de la investigación (elaboración de instrumentos de análisis), al cuarto (valoración de la calidad respecto a competencias) y de manera más directa al segundo *objetivo*:

Determinar la relevancia del programa en función de las competencias hacia las que se dirige, comprobando la medida en que son contempladas en la planificación (valoración externa) y el alineamiento o coherencia entre componentes del programa para desarrollarlas y evaluarlas (valoración interna).

Este objetivo se desglosa en los siguientes *objetivos parciales*:

1. Obtener una medida de la relevancia del programa como *valoración externa*, determinando el grado en que son contempladas por el programa, incidiendo tanto en la relevancia explícita como en la implícita.
2. Determinar una medida cuantitativa del alineamiento entre las componentes del programa en cuanto a las competencias y detectar posibles anomalías respecto al modo en que estas son tratadas, encaminada al estudio de la relevancia (explícita e implícita) como *valoración interna*.

#### 4.1.2. MÉTODO

Como parte de la evaluación de un programa, afrontamos una *investigación descriptiva*, con una aproximación *evaluativa*. Nuestra intención es describir un programa formativo, pero

además pretendemos valorarlo en función de un criterio medible, que es su relevancia respecto a las competencias que pretende desarrollar.

Para medirla, hacemos uso de una adaptación del instrumento metodológico diseñado Gómez y otros (2006), que aporta una manera de evaluar la relación que guardan los planes de formación con las competencias que se pretenden adquirir.

La recogida de información se basa en el análisis de documentos (guía docente) y en técnicas de encuesta aplicadas al grupo de profesores que imparte la asignatura. Se utilizan los datos procedentes de la parte D del cuestionario del profesorado (anexo 2), cuyas respuestas han sido contrastadas mediante entrevistas personales. La muestra se compone de 7 profesores que respondieron a esta parte del cuestionario, de un total de 9 encuestados. En la impartición de la asignatura participan 11 profesores, aunque algunos se ocupan sólo de los créditos prácticos. En el segundo estudio se describe la muestra con más detalle.

Los datos son analizados mediante técnicas estadísticas particularizadas en el instrumento específico diseñado para esta investigación, que ya ha sido presentado en el capítulo relativo a la metodología, al igual que el cuestionario.

El proceso de aplicación del instrumento de análisis de la relevancia supone la consideración de cinco fases a seguir, las tres primeras como acciones previas necesarias para obtener datos, a modo de resultados intermedios, que luego son procesados para dar lugar a los resultados finales en las dos últimas fases:

- Fase 1: Asignación de objetivos a competencias
- Fase 2: Relación entre metodología y objetivos
- Fase 3: Relación entre evaluación y objetivos
- Fase 4: Medida de la relevancia: indicadores para las competencias
- Fase 5: Detección de incoherencias y anomalías

El proceso de obtención de resultados será desarrollado atendiendo a estas fases, distinguiendo entre relevancia explícita (expresada en los objetivos de la guía docente) y relevancia ampliada o implícita (recoge además otros objetivos o subcompetencias que no están expresados en la guía docente pero que constituyen resultados de aprendizaje ligados a las competencias de la guía docente).

#### **4.1.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Desarrollamos a continuación las acciones previas realizadas para obtener los resultados parciales, así como los resultados finales obtenidos mediante la aplicación del instrumento de análisis. Seguiremos las cinco fases de las que consta el proceso completo, que serán aplicadas para estudiar tanto la relevancia explícita como la implícita.

##### **Fase 1: Asignación de objetivos a competencias**

En el apartado correspondiente a la elaboración del cuestionario (capítulo 3) se realizó y justificó la asignación de objetivos a competencias, tanto genéricas como específicas (tabla 3.5). Partiendo de esta asignación, se introducen los datos en la hoja de cálculo del instrumento, en un cuadro de doble entrada en el que se ha de colocar un 1 en las casillas de

intersección entre objetivos y competencias que estén relacionados (tabla 4.1). Al resto de casillas se le asigna valor 0 por defecto.

En lo que sigue, las competencias serán codificadas con la letra mayúscula C seguida del número de orden de la competencia según se enuncian en la guía docente. Las cinco primeras competencias corresponden a competencias genéricas y el resto son competencias específicas. Codificaremos los objetivos con la abreviación *Obj* seguida del número de orden que ocupa el objetivo en la guía docente (Tabla 4.1).

**Objetivos**

Obj1 Obj2 Obj3 Obj4 Obj5 Obj6 Obj7 Obj8 Obj9 Obj10 Obj11 Obj12

**Competencias**

C1												
C2												
C3												
C4												
C5												
C6												1
C7										1		
C8			1	1			1			1		
C9		1				1						
C10									1			
C11					1							
C12								1				
C13												1

Tabla 4.1. Asignación de objetivos a competencias

**Subcompetencias**

	C1.1	C1.2	C2.1	C2.2	C2.3	C3.1	C3.2	C3.3	C4.1	C4.2	C4.3	C5.1	C5.2	C6.1	C6.2	C7.1	C8.1	C8.2	C8.3	C8.4	C9.1	C9.2	C9.3	C9.4	C9.5	C10.1	C10.2	C11.1	C12.1	C12.2	C13.1	C13.2						
<b>Compe</b>																																						
<b>tencias</b>																																						
C1	1	1																																				
C2			1	1	1																																	
C3						1	1	1																														
C4									1	1	1																											
C5												1	1																									
C6														1	1																							
C7																1																						
C8																	1	1	1	1																		
C9																						1	1	1	1	1												
C10																											1	1										
C11																														1								
C12																															1	1						
C13																																		1	1			

Tabla 4.2. Desglose de competencias en subcompetencias

En el proceso de elaboración del cuestionario se procedió también al desglose de las competencias en subcompetencias, que darían lugar a los ítems del cuestionario (tabla 3.4) Esta relación proporciona los datos a introducir en la hoja de cálculo para el cálculo posterior de la relevancia implícita o ampliada (tabla 4.2). En este caso, la matriz recoge las intersecciones entre las competencias y las subcompetencias, según el desglose realizado. Las subcompetencias se codifican en relación a la competencia a la que corresponden e introduciendo un segundo nivel de numeración (C1.1, C1.2, etc.).

Las asignaciones realizadas en esta primera fase permiten centralizar el proceso en los objetivos (subcompetencias), que en las dos fases siguientes se relacionan con los apartados de la metodología y con los instrumentos de evaluación. En estas fases se obtendrán indicadores de tiempo y evaluación para los objetivos (subcompetencias), que servirán después para el cálculo de los respectivos indicadores de las competencias.

## **Fase 2: Relación entre metodología y objetivos**

Según el criterio establecido en la descripción del instrumento de análisis (Capítulo 3), describimos los pasos seguidos para obtener el tiempo dedicado a cada objetivo, a partir de las modalidades metodológicas (De Miguel, 2006) especificadas en la metodología docente reflejada en la programación y de la asociación que el profesorado realiza entre estas modalidades y cada uno de los objetivos.

Dentro de cada una de estas modalidades se explica el tipo de actividades que se realizan, por lo que se entiende que el profesorado asocia una modalidad a una competencia si alguna de las actividades previstas en ella se enfoca al desarrollo de la competencia. Partiendo de esta asociación, hablaremos indistintamente de modalidades o de actividades.

- *Paso 1:* Determinar el número de horas asignado a cada uno de los tipos de actividades previstas, según la temporalización indicada en la guía docente. Tal como se muestra en la tabla 4.3, las modalidades indicadas en la "Metodología docente" las hemos asociado a la clasificación que se hace en el "Programa de actividades" para distribuir los créditos ECTS, que sigue el modelo propuesto por la Universidad de Granada, basándonos en la descripción que se hace de las mismas y en la consulta al director del departamento sobre la organización de sesiones presenciales de teoría y de práctica.

En este sentido, hay que advertir que las Sesiones prácticas del programa de actividades se han incluido en la primera modalidad, dado que se consideran sesiones de trabajo práctico en gran grupo, aunque no se especifique en la guía docente. Las horas de Exposiciones y seminarios se identifican con las Actividades prácticas de la metodología docente, y consisten en prácticas de laboratorio que son llamadas Seminarios de prácticas.

En la elaboración del cuestionario se han enunciado las modalidades de modo sintético y con la terminología habitualmente usada por los profesores, de modo que la primera modalidad se identifica con el término "Clases teóricas" y la segunda se nombra como "Seminarios de prácticas".

- *Paso 2:* Asignar un valor a la relación entre cada tipo de actividad y cada objetivo, basándonos en las respuestas de los 7 profesores que rellenaron la tabla propuesta en la parte D del instrumento de recogida de datos (anexo 2), atendiendo al siguiente criterio:

- Valor 0, si ningún profesor marca la casilla correspondiente
- Valor 1, si la marcan 1 o 2 profesores
- Valor 2, si la marcan de 3 a 5 profesores
- Valor 3, si la marcan 6 o 7 profesores

METODOLOGÍA DOCENTE	PROGRAMA DE ACTIVIDADES	Nº DE HORAS TOTALES ASIGNADAS	PORCENTAJE DE TIEMPO DEDICADO
Lecciones magistrales (clases teóricas-expositivas, en gran grupo)	Sesiones teóricas Sesiones prácticas	45	20.3%
Actividades prácticas (clases prácticas o grupos de trabajo)	Exposiciones y seminarios	22.5	10.2%
Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo y estudio individual)	Estudio y trabajo individual del alumno	120	54.2%
Actividades no presenciales grupales (estudio y trabajo en grupo)	Trabajo en grupo	30	13.6%
Tutorías académicas	Tutorías individuales Tutorías colectivas	3.75	1.7%
	TOTAL	221.25	100%

Tabla 4.3. Tiempo asignado a elementos de la metodología docente

Los resultados obtenidos en esta parte del cuestionario se incluyen en el Anexo 3, en el que se indica en cada casilla el número de profesores que la han marcado. Las casillas marcadas por al menos un profesor se muestran sombreadas en diferentes tonos de color, asociados a los valores 1, 2 y 3, respectivamente, según el criterio definido.

A partir de los datos de esta tabla se extraen las respuestas de los profesores que están relacionadas con los objetivos, puesto que estos forman parte de los apartados en los que se han desglosado las competencias, adaptándose como subcompetencias según se indica en la tabla 3.6 del Capítulo 3.

La tabla de valoraciones para la relación entre objetivos y metodología docente (Tabla 4.4) quedaría conformada con casillas que toman valores de 0 a 3 y que hemos coloreado con intensidad creciente según su valor, que entenderemos como el grado de "importancia", basado en la cantidad de profesores que han marcado cada casilla. Obsérvese que no hay ninguna casilla con valor 0, lo que indica que a todos los objetivos se les concede alguna importancia en cada una de las modalidades, desde el punto de vista de al menos un profesor.

	Objetivos	Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6	Obj7	Obj8	Obj9	Obj10	Obj11	Obj12	TOTAL
SE TRABAJA EN	Clases teóricas	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	29
	Seminarios de prácticas	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	30
	Actividades no presenciales individuales	2	2	3	2	2	2	3	2	3	1	1	1	24
	Actividades no presenciales grupales	2	3	3	2	2	2	2	3	3	1	2	2	27
	Tutorías académicas	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	20

Tabla 4.4. Valoración de la relación entre objetivos y metodología docente

- *Paso 3:* Calcular el valor relativo de cada casilla respecto al total de valoraciones de cada fila, para saber qué porción de tiempo correspondería a cada objetivo dentro de cada actividad, de modo que el número de horas que esta tenga asignado se repartiría entre todos los objetivos que aborda. Como no todos los objetivos se contemplan con la misma intensidad, la puntuación de cada objetivo se debe considerar en relación con la puntuación total de cada fila, en lugar de con el número total de objetivos.
- *Paso 4:* Sumar los valores relativos correspondientes a cada objetivo ponderados por el tiempo dedicado a cada actividad. De este modo tenemos en cuenta el tiempo que se dedica a cada actividad que trabaja ese objetivo para poder estimar el tiempo dedicado al objetivo respecto del total de horas de la asignatura.

Ejemplificamos el cálculo para el objetivo 2:

$$(3/29) \times 45 + (3/30) \times 22.5 + (2/24) \times 120 + (3/27) \times 30 + (2/20) \times 3.75 = 20.614$$

El resultado obtenido expresa el tiempo dedicado al objetivo dentro del total de horas de la asignatura, según el concepto de crédito europeo ETCS (exceptuando las horas dedicadas a la evaluación final, que no han sido consideradas dentro de la metodología docente).

Para el cálculo de los indicadores de subcompetencias para la relevancia ampliada o implícita se procede del mismo modo, utilizando en este caso todos los datos relativos a la metodología recogidos en la parte D del cuestionario, expuestos en el Anexo 3. En él se incluyen también los datos sobre la evaluación, que se tratan en el siguiente apartado. Al final del mismo mostraremos conjuntamente los resultados obtenidos sobre metodología y evaluación, tanto para los objetivos como para las subcompetencias.

### Fase 3: Relación entre evaluación y objetivos

El proceso para determinar el porcentaje de la calificación que correspondería a un objetivo es similar al descrito para la metodología:

- *Paso 1:* Considerar los pesos porcentuales correspondientes a los instrumentos de evaluación reflejados en la guía docente (Tabla 4.5). Nos hemos basado en los



instrumentos de evaluación porque a ellos se asignan porcentajes para la calificación en la guía docente. Dentro de cada instrumento se contemplan unos criterios de evaluación que son los que se pueden relacionar con cada competencia. Se entiende que el profesorado establece la relación entre instrumentos y objetivos (subcompetencias) basándose en los criterios que se manejan con cada instrumento.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	PESO ASIGNADO EN LA CALIFICACIÓN
Valoración de una o varias pruebas escritas	50%
Trabajos realizados, individualmente o en equipo	40%
Valoración del grado de implicación y actitud	10%

Tabla 4.5. Peso porcentual asignado a instrumentos de evaluación

- *Paso 2:* Asignar un valor a la relación entre cada instrumento de evaluación y cada objetivo, basándonos igualmente en las respuestas relacionadas con los objetivos de los profesores que rellenaron la tabla propuesta en el instrumento de recogida de datos (anexo 3) y atendiendo al criterio:
  - Valor 0, si ningún profesor marca la casilla correspondiente
  - Valor 1, si la marcan 1 o 2 profesores
  - Valor 2, si la marcan de 3 a 5 profesores
  - Valor 3, si la marcan 6 o 7 profesores

En la tabla 4.6 aparecen las valoraciones para cada casilla, coloreadas según su valor. En este caso existen algunas casillas con valor 0, lo que indica que algunos objetivos no son evaluados por alguno de los instrumentos.

	Objetivos	Obj1	Obj2	Obj3	Obj4	Obj5	Obj6	Obj7	Obj8	Obj9	Obj10	Obj11	Obj12	TOTAL
SE EVALÚA CON	Pruebas escritas	2	3	3	2	2	2	3	2	3	0	0	1	23
	Trabajos individuales y grupales	2	3	3	2	2	2	2	3	3	1	1	1	25
	Observación de implicación y actitud	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	7

Tabla 4.6. Valoración de la relación entre objetivos y evaluación.

- *Paso 3:* Calcular el valor relativo de cada casilla respecto al total de valoraciones de cada fila, para saber qué parte de la evaluación correspondería a cada objetivo dentro de cada instrumento, de modo que el peso que este tenga asignado se repartiría entre todos los objetivos que evalúa, teniendo en cuenta la importancia de cada uno.
- *Paso 4:* Sumar los valores relativos de las casillas correspondientes a cada objetivo ponderados por el peso del instrumento de evaluación en la calificación. De este modo tenemos en cuenta la importancia relativa de cada instrumento que evalúa ese objetivo para poder estimar el su peso respecto de la calificación total.

Continuando con el ejemplo, para el objetivo 2 se obtendría el siguiente porcentaje:

$$(3/23) \times 50 + (3/25) \times 40 + 0 = 11.322$$

Para la relevancia implícita se realiza el mismo proceso con las subcompetencias, utilizando todos los datos recogidos para la parte D del cuestionario (anexo 3).

Como resultado de las asignaciones realizadas por los profesores y de los cálculos efectuados se obtienen los valores de tiempo y evaluación para los objetivos (tabla 4.7). Aplicando el instrumento de análisis se obtendrán posteriormente los indicadores para las competencias, en lo que se refiere a la relevancia explícita.

Objetivos			
Código	Descripción	Tiempo	Evaluación
Obj1	Conocer y relacionar los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.	19,502	7,548
Obj2	Comprender y emplear adecuadamente los hechos y las propiedades de los conceptos y estructuras matemáticos.	20,614	11,322
Obj3	Utilizar correctamente procedimientos matemáticos de forma escrita y simbólica.	24,062	11,322
Obj4	Analizar, razonar y comunicar eficazmente argumentaciones matemáticas.	17,951	8,976
Obj5	Manejar y relacionar los diferentes modos de representar los conceptos y procedimientos matemáticos propios de Educación primaria.	18,752	8,976
Obj6	Modelizar fenómenos de diferentes disciplinas con nociones y herramientas matemáticas básicas.	17,013	7,548
Obj7	Enunciar, formular y resolver problemas matemáticos mediante diferentes estrategias en una variedad de situaciones y contextos.	23,752	11,15
Obj8	Utilizar modelos manipulativos, gráficos, simbólicos y tecnológicos para expresar relaciones, propiedades y operaciones matemáticas.	19,062	10,576
Obj9	Emplear el lenguaje simbólico en matemáticas y relacionarlo con el lenguaje cotidiano.	24,062	11,322
Obj10	Conocer y manejar la estructura básica del currículo de matemáticas de Educación Primaria en cuanto a sus contenidos, y describirla con claridad y precisión.	10,902	3,029
Obj11	Percibir el conocimiento matemático como parte de nuestra cultura, con un carácter interdisciplinar y socialmente útil.	13,565	3,029
Obj12	Valorar la labor educativa en matemáticas como un compromiso profesional, ético y social.	12,013	5,202
NÚMERO DE OBJETIVOS		TIEMPO TOTAL	EVALUACIÓN TOTAL
12		221.25	100

Tabla 4.7. Valores de tiempo y evaluación para los objetivos

Del mismo modo se obtiene la tabla de valores para las subcompetencias, según el tiempo que se dedica a cada una y el peso que tiene en la evaluación (tabla 4.8). Estos valores se utilizarán para valorar la relevancia implícita del programa en cuanto a las competencias.

<b>Subcompetencias</b>			
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Evaluación</b>
C1.1	Escucha y/o lee con detalle la información y reflexiona sobre ella para comprenderla.	7,137	4,578
C1.2	Organizar lo aprendido, establecer relaciones y extraer ideas fundamentales (con resúmenes, esquemas, mapas conceptuales...).	6,837	3,317
C2.1	Expresarse oralmente y por escrito de manera clara y ordenada, utilizando estrategias que estructuren el mensaje	5,202	4,233
C2.2	Utilizar recursos adecuados para facilitar la comprensión de la exposición y/o el escrito (gráficas, tablas, materiales, representaciones...).	7,056	3,888
C2.3	Hacer un uso correcto de la expresión y la ortografía.	6,447	3,888
C3.1	Recurrir a fuentes de información, variadas, válidas y fiables.	6,61	3,491
C3.2	Seleccionar y utilizar la información que es relevante y útil para el objetivo del trabajo o del estudio.	6,112	2,059
C3.3	Manejar programas para el procesamiento de textos y presentación de información en el área de matemáticas.	6,412	1,488
C4.1	Aportar y argumentar ideas al trabajo del grupo.	3,867	1,833
C4.2	Respetar y colaborar en el funcionamiento organizativo del grupo (horarios, tiempos de entrega de tareas, etc.).	3,949	1,833
C4.3	Defender y responsabilizarse del trabajo realizado por el grupo.	3,949	2,177
C5.1	Investigar para descubrir o esclarecer ideas matemáticas y para averiguar repuestas a cuestiones o soluciones a los problemas.	8,047	1,488
C5.2	Profundizar e indagar sobre temas relacionados con la asignatura por cuenta propia.	7,829	1,488
C6.1	Ser consciente de que las matemáticas aportan herramientas que permiten comprender mejor los fenómenos del entorno y actuar en consecuencia, buscando el bien individual y colectivo.	7,563	2,575
C6.2	Valorar la labor educativa en matemáticas como un compromiso profesional, ético y social.	4,902	2,003
C7.1	Manejar la estructura básica del currículo de Matemáticas de Educación Primaria y describir los bloques de contenidos que lo componen con claridad y precisión.	4,485	0,916
C8.1	Comprender y emplear adecuadamente los hechos y las propiedades de los conceptos y estructuras matemáticos.	8,361	4,975
C8.2	Utilizar correctamente procedimientos matemáticos de forma escrita y simbólica.	9,571	4,975
C8.3	Interpretar fenómenos de diferentes disciplinas con nociones y herramientas matemáticas básicas.	6,837	3,317
C8.4	Emplear el lenguaje simbólico en matemáticas y relacionarlo con el lenguaje cotidiano.	9,571	4,975
C9.1	Reconocer los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.	7,945	3,317
C9.2	Relacionar los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.	7,945	3,317
C9.3	Identificar y manejar los diferentes modos de representar y	7,645	3,662

	los modelos para los conceptos y procedimientos matemáticos propios de Educación Primaria.		
C9.4	Reconocer situaciones, significados y usos de diferentes nociones y herramientas matemáticas básicas	7,945	3,662
C9.5	Tener nociones sobre los orígenes y la historia de los principales conceptos matemáticos.	6,847	3,09
C10.1	Identificar materiales y recursos didácticos, tanto manipulativos como informáticos, que sirven para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	7,636	4,233
C10.2	Utilizar modelos manipulativos, gráficos, simbólicos y tecnológicos para expresar relaciones, propiedades y operaciones matemáticas.	7,636	4,233
C11.1	Analizar una situación matemática, argumentar sobre ella y comunicar eficazmente sus planteamientos a otras personas.	7,219	3,662
C12.1	Enunciar y formular un problema matemático a partir de una determinada situación, distinguiendo cuáles son los datos relevantes para resolverlo y el resultado que se pretende obtener.	9,58	4,749
C12.2	Resolver problemas matemáticos de diversa naturaleza y en contextos variados, siguiendo los pasos adecuados y haciendo uso de diferentes estrategias y procedimientos para llegar a la solución.	9,58	4,749
C13.1	Percibir el conocimiento matemático como parte de nuestra cultura, con un carácter interdisciplinar y socialmente útil.	5,628	0,916
C13.2	Apreciar el papel que desempeñan las matemáticas como instrumento para otras ciencias.	4,902	0,916

NÚMERO de SUBCOMPETENCIA:	TIEMPO TOTAL:	EVALUACIÓN TOTAL:
32	221,252	100,003

Tabla 4.8. Valores de tiempo y evaluación para las subcompetencias

#### Fase 4: Medida de la relevancia: indicadores para las competencias

Los datos obtenidos como resultados parciales en las fases anteriores se introducen en la hoja de cálculo del instrumento, obteniéndose una tabla con los porcentajes de cada indicador para cada competencia. Esta tabla se verá reflejada en un gráfico, donde se podrá apreciar mejor la distribución de los valores. Exponemos e interpretamos los resultados obtenidos tanto para la relevancia explícita como para la relevancia implícita o ampliada, en cuanto a la valoración externa.

Para medir la relevancia explícita, a partir de la asignación de objetivos a competencias (tabla 4.1) y de los valores de tiempo y evaluación que se han hallado para los objetivos (tabla 4.7) se realiza el cálculo de los indicadores para cada competencia, cuyos resultados pueden verse en la tabla 4.9.

Código	Competencias	Conteo	Tiempo	Evaluación
C1	Analizar y sintetizar la información.			
C2	Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad.			
C3	Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos adecuados.			
C4	Trabajar en equipo.			
C5	Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.			
C6	Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible desde el papel que corresponde a la Educación Matemática.	8,3%	5,4%	5,2%
C7	Conocer cuáles son los contenidos de Matemáticas en el currículo de Educación Primaria y su organización en el mismo	8,3%	4,9%	3,0%
C8	Desarrollar competencias matemáticas básicas (pensar y razonar, argumentar y justificar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones y emplear soportes y herramientas tecnológicas) sobre los bloques de contenido de las matemáticas escolares.	33,3%	38,8%	41,5%
C9	Conocer las matemáticas de la Educación Primaria, su relación interdisciplinar con las demás áreas y los conocimientos didácticos referidos a su historia, fenomenología, sistemas de representación y modelización.	16,7%	17,3%	16,5%
C10	Conocer y utilizar materiales y recursos didácticos así como tecnologías de la información y de la comunicación, que sirven para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	8,3%	8,6%	10,6%
C11	Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.	8,3%	8,1%	9,0%
C12	Plantear y resolver problemas de matemáticas vinculados con la vida cotidiana.	8,3%	10,7%	11,2%
C13	Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.	8,3%	6,1%	3,0%
	<i>Sumas</i>	100,0%	100,0%	100,0%
	<i>Valor mayor</i>	33,3%	38,8%	41,5%

Tabla 4.9. Indicadores de relevancia (explícita)

El gráfico de relevancia facilita una visualización global de los indicadores conteo, tiempo y evaluación (figura 4.1).

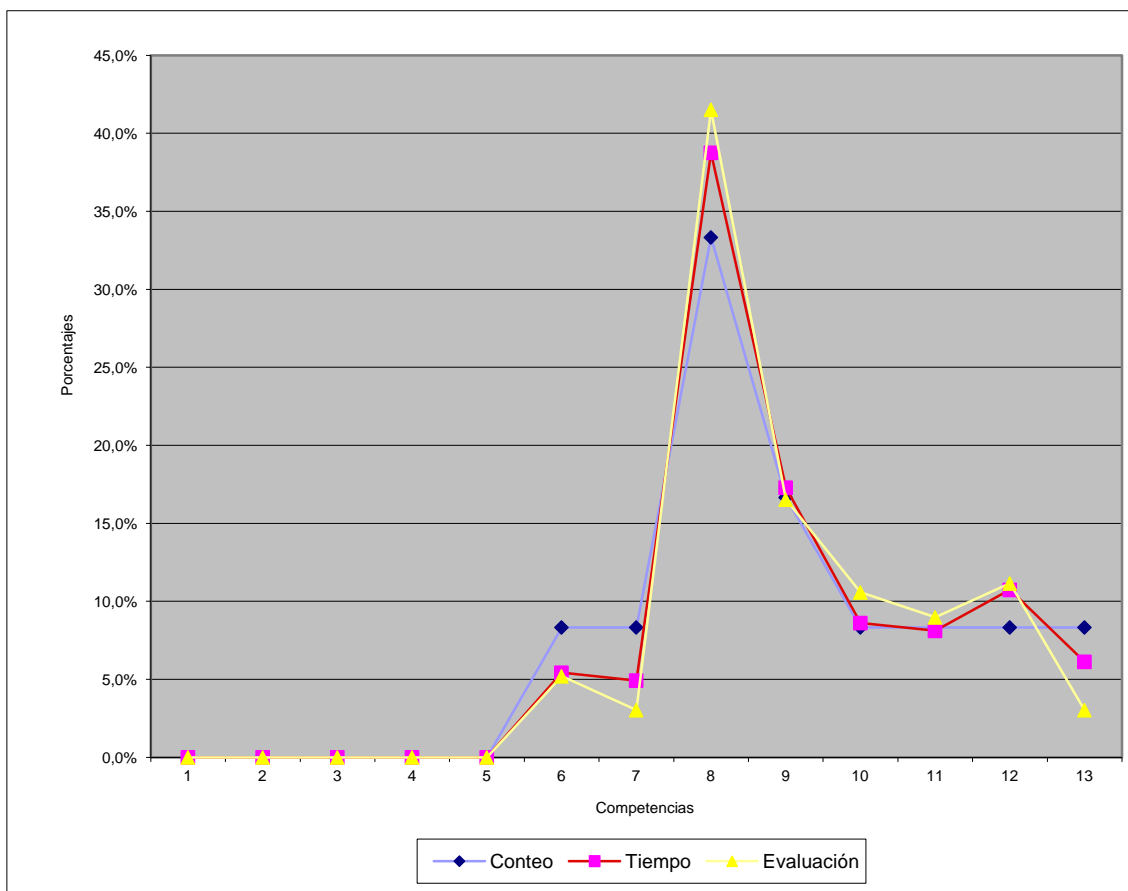


Figura 4.1. Gráfico de relevancia (explícita)

El hecho de que una competencia aparezca con porcentajes menores no significa que sea menos importante que otras, sólo indica que hay menos objetivos que se refieren a ella (con la asignación realizada). Es posible que sea más trabajada en asignaturas posteriores, o que sea una competencia menos compleja y con menos componentes. Lo importante es que el profesorado sea consciente, a través de la formulación de objetivos, de qué parte de la asignatura desea dedicar a esa competencia, así como evitar que haya desfases significativos en cuanto a su conteo, tiempo y evaluación.

Observamos cómo la competencia con más objetivos asociados es la número 8, que se refiere al desarrollo de competencias matemáticas, en coherencia con el planteamiento de la asignatura. Le sigue la competencia 9, con dos objetivos asociados, que también se corresponde de manera significativa con los contenidos que pretende trabajar la asignatura. El resto de competencias específicas tienen asociado un único objetivo, mientras que las competencias genéricas no están explícitamente contempladas en los objetivos. En general, se aprecia coherencia entre los tres indicadores, de modo que las competencias que tienen más objetivos asociados son también trabajadas y evaluadas en mayor medida.

En consecuencia, podemos decir respecto a la valoración externa del programa que este contempla en su diseño todas las competencias específicas, con desigual número de objetivos asociados. No se programan las competencias genéricas como parte de los objetivos, aunque pueden estar consideradas como competencias que se "usan" en la asignatura pero no se

"trabajan" (Zabalza, 2009b). De hecho, se hace alusión a ellas en el apartado de metodología docente y de evaluación, pero al no relacionarse directamente con los objetivos no salen reflejadas en el análisis de relevancia con el instrumento utilizado, que los usa como concreción de las competencias para el cálculo de los indicadores (Gómez et al., 2006).

Precisamente para integrar todas las competencias en el análisis de relevancia y poder estudiar la "realidad" del programa respecto a cómo el profesorado las contemplaba, se diseñó el desglose en subcompetencias (que hacen la función de objetivos para el estudio, extendiendo a los enumerados en la guía docente) y se pidió al profesorado que valorara en qué medida trabajaba y evaluaba cada una de ellas. Obtenemos así información acerca de lo que hemos llamado la relevancia implícita o ampliada del programa.

Partiendo de las tablas 4.2 y 4.8, que recogen la asignación de subcompetencias a competencias y los valores obtenidos para el tiempo y evaluación correspondientes a las primeras, se generan los indicadores que describen la relevancia de las competencias según esta "versión ampliada" de los objetivos (tabla 4.10), así como el gráfico de relevancia (figura 4.2). Hemos puesto el mismo rango de valores para el eje vertical con objeto de facilitar la comparación visual de los resultados para la relevancia explícita y para la relevancia ampliada o implícita.

Código	Competencias	Conteo	Tiempo	Evaluación
C1	Analizar y sintetizar la información.	6,3%	6,3%	7,9%
C2	Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad.	9,4%	8,5%	12,0%
C3	Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos adecuados.	9,4%	8,6%	7,0%
C4	Trabajar en equipo.	9,4%	5,3%	5,8%
C5	Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.	6,3%	7,2%	3,0%
C6	Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible desde el papel que corresponde a la Educación Matemática.	6,3%	5,6%	4,6%
C7	Conocer cuáles son los contenidos de Matemáticas en el currículo de Educación Primaria y su organización en el mismo	3,1%	2,0%	0,9%
C8	Desarrollar competencias matemáticas básicas (pensar y razonar, argumentar y justificar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones y emplear soportes y herramientas tecnológicas) sobre los bloques de contenido de las matemáticas escolares.	12,5%	15,5%	18,2%
C9	Conocer las matemáticas de la Educación Primaria, su relación interdisciplinar con las demás áreas y los conocimientos didácticos referidos a su historia, fenomenología, sistemas de representación y modelización.	15,6%	17,3%	17,0%

C10	Conocer y utilizar materiales y recursos didácticos así como tecnologías de la información y de la comunicación, que sirven para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	6,3%	6,9%	8,5%
C11	Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.	3,1%	3,3%	3,7%
C12	Plantear y resolver problemas de matemáticas vinculados con la vida cotidiana.	6,3%	8,7%	9,5%
C13	Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.	6,3%	4,8%	1,8%
<i>Sumas</i>		100,0%	100,0%	100,0%
<i>Valor mayor</i>		15,6%	17,3%	18,2%

Tabla 4.10. Indicadores de relevancia (implícita o ampliada)

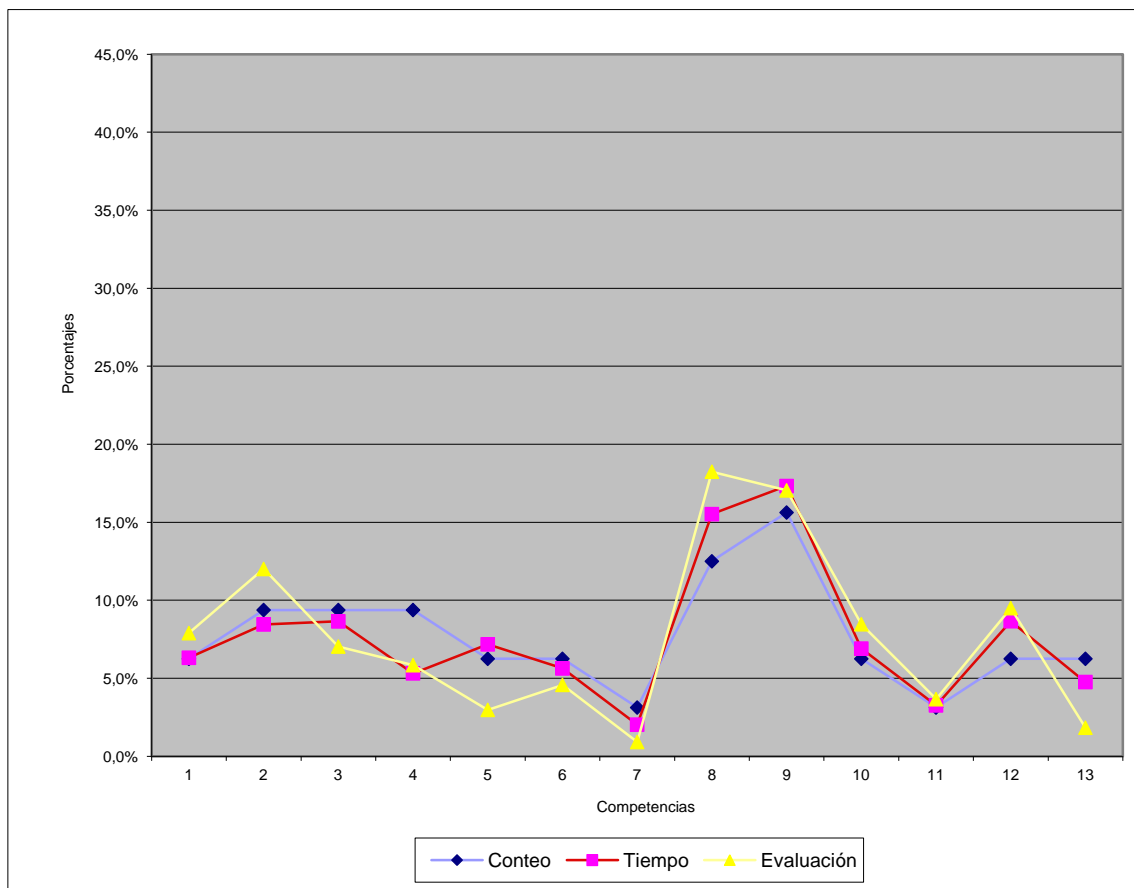


Figura 4.2. Gráfico de relevancia (implícita)

Observando la representación gráfica vemos que ahora todas las competencias tienen algún valor para el conteo, puesto que expresamente se les han asignado "objetivos", pero también



se aprecia que hay bastante coherencia entre los tres indicadores, conteo, tiempo y evaluación. Esto indica que el profesorado dice trabajarlas y evaluarlas en alguna medida en su planteamiento de la asignatura, aunque no estén todas contempladas en la planificación que se muestra en la guía docente.

Las competencias con más subcompetencias asociadas vuelven a ser la 8 y la 9, pero en esta versión de la relevancia hay un mayor equilibrio en cuanto al conteo, que depende de la cantidad de subcompetencias que se han hecho corresponder a cada competencia.

Podemos decir, en conclusión, que el programa es "implícitamente relevante" para todas las competencias establecidas en la guía docente, habiendo al menos un cierto grado de "uso" de todas ellas. Si consideramos sólo el diseño tal como se presenta en el documento, la valoración externa indicaría que no están cubiertas 5 de las 13 competencias (las genéricas).

### Fase 5: Detección de incoherencias y anomalías

La dimensión de valoración interna de la relevancia tiene que ver con el alineamiento (Biggs, 2008) entre los objetivos, las actividades previstas en la metodología docente y los instrumentos de evaluación que afectan a cada competencia. Entendiendo que ese alineamiento es realizado por los profesores, a partir de lo que estos manifiestan al relacionar la metodología y la evaluación con los objetivos logramos obtener una medida cuantitativa de ese alineamiento. Es decir, comprobamos si una determinada competencia está siendo contemplada con la misma o parecida "intensidad" en los objetivos, en el tiempo dedicado desde las actividades de la metodología y en su consideración en los criterios de evaluación a través de los instrumentos.

La visión global que aporta el gráfico de relevancia sobre este alineamiento se completa con el cálculo de la correlación entre los indicadores y las distancias entre sus valores, todos expresados en forma de porcentaje. Refiriéndonos a la relevancia explícita, en la tabla 4.11 aparecen calculadas las correlaciones y las diferencias (en valor absoluto) entre los indicadores de cada competencia, destacando las anomalías (diferencia mayor que 3) con un sombreado. Las distancias entre indicadores que sean inferiores a 1 no aparecen en la tabla, por no ser significativas.

DISTANCIA ADMITIDA (d):		Diferencias	Diferencias	Diferencias
		Conteo- Tiempo	Conteo- Evaluación	Tiempo- Evaluación
		Correlación Admitida	Correlación Admitida	Correlación Admitida
		0,986753346	0,969977709	0,994596871
C1	Analizar y sintetizar la información.			
C2	Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad.			
C3	Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos adecuados.			

C4	Trabajar en equipo.			
C5	Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.			
C6	Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible desde el papel que corresponde a la Educación Matemática.	2,90	3,13	0,23
C7	Conocer cuáles son los contenidos de Matemáticas en el currículo de Educación Primaria y su organización en el mismo	3,41	5,30	1,90
C8	Desarrollar competencias matemáticas básicas (pensar y razonar, argumentar y justificar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones y emplear soportes y herramientas tecnológicas) sobre los bloques de contenido de las matemáticas escolares.	5,42	8,18	2,76
C9	Conocer las matemáticas de la Educación Primaria, su relación interdisciplinar con las demás áreas y los conocimientos didácticos referidos a su historia, fenomenología, sistemas de representación y modelización.	0,62	0,14	0,77
C10	Conocer y utilizar materiales y recursos didácticos así como tecnologías de la información y de la comunicación, que sirven para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	0,28	2,24	1,96
C11	Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.	0,22	0,64	0,86
C12	Plantear y resolver problemas de matemáticas vinculados con la vida cotidiana.	2,40	2,82	0,41
C13	Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.	2,20	5,30	3,10
<i>Sumas</i>		<i>17,46</i>	<i>27,77</i>	<i>11,99</i>
<i>Valor mayor</i>		<i>5,42</i>	<i>8,18</i>	<i>3,10</i>

Tabla 4.11. Diferencias entre indicadores de relevancia (explícita) y anomalías

El análisis cuantitativo realizado por el instrumento arroja una correlación muy alta entre los indicadores de conteo, tiempo y evaluación (por encima del valor mínimo 0.8, previamente establecido) lo que permite afirmar que el programa es globalmente coherente.

Considerando cada competencia de manera individual, aparecen algunas anomalías que avisan sobre ligeros desfases entre los indicadores para algunas de ellas, en referencia a la distancia máxima que ha sido fijada como admitida (3). Tanto en la tabla de indicadores (tabla 4.9) como en el gráfico de relevancia (figura 4.1) se puede apreciar con facilidad el sentido positivo o negativo de estas diferencias entre indicadores. Comentamos a continuación las anomalías detectadas:

- *Competencia 6 (valorar responsabilidad en futuro sostenible desde la educación matemática).* Presenta una leve diferencia entre el conteo y la evaluación, esto es, entre la frecuencia con que se contempla en los objetivos y la medida en que se evalúa. En este caso, se evalúa con menos intensidad de lo que es contemplada en el programa.
- *Competencia 7 (conocimiento del currículo).* Para esta competencia es algo mayor la diferencia entre conteo y evaluación y también existe diferencia significativa entre el conteo y el tiempo. Se dedica relativamente poco tiempo a trabajarla y tiene muy poca importancia en la evaluación.
- *Competencia 8 (desarrollar competencias matemáticas básicas).* En este caso se invierte el sentido de las diferencias, siendo una competencia bastante más trabajada y evaluada que presencia tiene en los objetivos de la asignatura.
- *Competencia 13 (valorar relación entre matemáticas y ciencias).* Es también una competencia menos evaluada en relación a la frecuencia con que se contempla en los objetivos, pero también en relación al tiempo que se le dedica.

Estas cuatro competencias decimos que tienen "relevancia anómala", frente a la "relevancia uniforme" que presenta el resto de competencias específicas (sin anomalías). Por otro lado, vemos que las competencias 1 a 5 (genéricas) no tienen indicadores asociados, debido a que ningún objetivo se relaciona con ellas. Haciendo uso de la terminología propuesta, hablamos de "relevancia nula", es decir, el programa no es relevante para ellas.

En cuanto a la relevancia ampliada, se obtienen también coeficientes de correlación muy elevados, por lo que se puede decir que el programa es coherente en su conjunto (tabla 4.12). Se aporta nueva información al incorporarse las competencias genéricas y en las competencias específicas se aprecian algunas variaciones, al haberse añadido nuevas subcompetencias a los objetivos que ya tenían asociados.

DISTANCIA ADMITIDA (d):		Diferencias	Diferencias	Diferencias
		Conteo-Tiempo	Conteo-Evaluación	Tiempo-Evaluación
3,00		Correlación Admitida	Correlación Admitida	Correlación Admitida
		0,9676122	0,922123998	0,962377472
C1	Analizar y sintetizar la información.	0,07	1,64	1,58
C2	Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad.	0,92	2,63	3,55
C3	Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos	0,73	2,34	1,61

	adecuados.			
C4	Trabajar en equipo.	4,06	3,53	0,53
C5	Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.	0,93	3,27	4,20
C6	Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible desde el papel que corresponde a la Educación Matemática.	0,62	1,67	1,06
C7	Conocer cuáles son los contenidos de Matemáticas en el currículo de Educación Primaria y su organización en el mismo	1,10	2,21	1,11
C8	Desarrollar competencias matemáticas básicas (pensar y razonar, argumentar y justificar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones y emplear soportes y herramientas tecnológicas) sobre los bloques de contenido de las matemáticas escolares.	3,02	5,74	2,72
C9	Conocer las matemáticas de la Educación Primaria, su relación interdisciplinar con las demás áreas y los conocimientos didácticos referidos a su historia, fenomenología, sistemas de representación y modelización.	1,70	1,42	0,28
C10	Conocer y utilizar materiales y recursos didácticos así como tecnologías de la información y de la comunicación, que sirven para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	0,65	2,22	1,56
C11	Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.	0,14	0,54	0,40
C12	Plantear y resolver problemas de matemáticas vinculados con la vida cotidiana.	2,41	3,25	0,84
C13	Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.	1,49	4,42	2,93
	<i>Sumas</i>	17,82	34,89	22,36
	<i>Valor mayor</i>	4,06	5,74	4,20

Tabla 4.12. Diferencias entre indicadores de relevancia (implícita)

Al ampliar la cantidad de objetivos (que pasamos a llamar subcompetencias), algunas de las anomalías anteriormente encontradas se "diluyen", ya que los porcentajes para cada competencia se reducen y, por tanto, también hay una reducción entre las diferencias. Sin embargo, también aparecen nuevas anomalías al ampliar y redistribuir el conteo y, con ello, el

tiempo y la evaluación para cada competencia. También se detectan anomalías en tres de las competencias genéricas, que antes no figuraban.

De las anomalías anteriores, desaparecen las de la competencia 6 y 7 y también disminuye la diferencia tiempo-evaluación de la competencia 13, manteniéndose la diferencia conteo-evaluación. También se mantienen las anomalías de la competencia 8. Surge una anomalía en otra competencia específica, la 12 (*resolución de problemas*), distanciándose el conteo de la evaluación (recibe más importancia en la evaluación que en los objetivos).

En lo que se refiere a las competencias genéricas, las dos primeras son bastante consideradas en los criterios de evaluación, al contrario que ocurre con las tres siguientes. Esto da lugar a disfuncionalidades diversas:

- *Competencia 2 (comunicar oralmente y por escrito)*. Se evalúa más que se trabaja, es decir, se tiene en cuenta en los criterios de evaluación, pero es probable que se tome como una competencia que deben tener adquirida.
- *Competencia 4 (trabajar en equipo)*. Se evalúa y se trabaja poco en relación a lo que se contempla en los objetivos. Esto puede deberse a que es la única competencia que no aparece reflejada en las clases teóricas, que ocupan un tiempo relativamente alto respecto del total. Asimismo, esta competencia no se contempla en el instrumento de evaluación de Pruebas escritas, cuyo peso porcentual en la calificación es también elevado.
- *Competencia 5 (investigar y seguir aprendiendo con autonomía)*. En este caso las diferencias aparecen por ser una competencia que se contempla en la evaluación en menor porcentaje que en las actividades y los objetivos. Al igual que la competencia 4, tampoco aparece reflejada en Pruebas escritas, instrumento de evaluación que supone un 50% del total de la calificación.

Encontramos, por tanto, 6 competencias con relevancia anómala (3 genéricas y 3 específicas) y el resto con relevancia uniforme, no quedando ninguna competencia sin tratar. Considerando la relevancia ampliada o implícita se aumenta el número de competencias a las que el programa contribuye, incluyendo la lista completa que aparece en la guía docente, incrementándose su valoración externa. Sin embargo, el programa sería poco uniforme en el tratamiento de las competencias, puesto que habría un número bastante elevado de disfuncionalidades.

Resumiendo los resultados de la doble perspectiva adoptada para la relevancia (explícita e implícita), podemos afirmar que el programa es globalmente coherente y relevante para la lista de competencias establecida (exceptuando las genéricas en el primer caso), aunque no presenta uniformidad en el tratamiento de todas las competencias. La categorización de las competencias desde el punto de vista de la valoración interna se resume en el cuadro siguiente (tabla 4.13):

TIPO COMPETENCIA	RELEVANCIA EXPLÍCITA	RELEVANCIA IMPLÍCITA
Relevancia nula	5 (C1, C2, C3, C4, C5)	0
Relevancia anómala	4 (C6, C7, C8, C13)	6 (C2, C4, C5, C8, C12, C13)
Relevancia uniforme	4 (C9, C10, C11, C12)	7 (C1, C3, C6, C7, C9, C10, C11)

Tabla 4.13. Clasificación de competencias según relevancia

La interpretación que se ha hecho por parte de la investigadora al desglosar las competencias en subcompetencias influye inevitablemente en los resultados, por lo que hay que advertir que podría haber ligeras fluctuaciones de los indicadores (y, como consecuencia, de las anomalías) si hubiera variaciones en el desglose de las competencias.

En cualquier caso, los resultados obtenidos permiten fijar la atención en aquellas competencias que obtienen valores anómalos y determinar sus posibles causas, que pueden ser atribuibles en parte al instrumento de recogida de datos, pero que en la medida en que reflejan la opinión de los profesores proporcionan información de interés acerca de cómo se contempla cada competencia en el desarrollo de la asignatura y en la evaluación, aunque no necesariamente se explicita en la guía docente.

#### **4.1.4. CONCLUSIONES**

El análisis realizado ofrece una valoración cuantitativa de la relevancia del programa como valoración externa y como valoración interna, respondiendo a los dos objetivos parciales planteados en esta parte de la investigación. Estos objetivos se corresponden con los dos criterios establecidos en el modelo evaluativo (tabla 3.2) para valorar la calidad del diseño del programa atendiendo a su relevancia en cuanto a competencias.

La adaptación que se ha hecho del instrumento propuesto por Gómez et al. (2006) ha pretendido responder a las características de una evaluación externa que integra la visión del profesorado, principal conocedor del programa y su desarrollo. Según los propios autores del instrumento, las asignaciones realizadas son estimaciones basadas en la experiencia del profesor, por lo que "los valores porcentuales obtenidos finalmente para los indicadores pueden fluctuar levemente, dependiendo de los criterios elegidos y de su aplicación" (Gómez et al., 2006, p. 266). Se ha procurado reflejar la opinión de todos los profesores que han respondido al cuestionario y unificar sus criterios otorgando una valoración mayor a aquellas asignaciones en las que coincidían un mayor número de profesores.

Las entrevistas personales mantenidas con los profesores informaron de que la mayoría de ellos rellenaron el cuadro en el que se relacionaban las competencias con los elementos de la metodología y la evaluación (anexo 3) apoyándose en lo que hacen en su práctica docente. Sin embargo, en cuanto a las competencias genéricas varios profesores manifestaron que se basaban en lo que sería deseable, aunque reconocían que no las trabajaban ni evaluaban de manera explícita, o bien que algunas sólo eran "usadas" y no "trabajadas" (Zabalza, 2009b).

Por otro lado, a través de la entrevista pudimos constatar que el profesorado, en general, no ha incorporado de modo sistemático el trabajo por competencias en la metodología docente ni en la evaluación. No hay evidencias de cómo se lleva a cabo el alineamiento entre competencias, actividades y evaluación (Biggs, 2008; Poblete y García Olalla, 2007). Por ello, tanto la relevancia explícita como la relevancia ampliada o implícita juzgan el diseño del programa respecto a todas las competencias desde el punto de vista de lo que opinan los propios profesores, independientemente de cómo sea llevado a la práctica.

Las apreciaciones anteriores, junto con el hecho de que la relación entre competencias y objetivos (subcompetencias) realizada por la investigadora podría admitir otras posibles interpretaciones, advierten de que los resultados obtenidos constituyen sólo una

aproximación a la realidad del programa que, no obstante, consideramos suficientemente orientativa para nuestro propósito evaluador.

Una mirada a los resultados permite hacer algunas apreciaciones y reflexiones que exponemos a continuación.

#### *Sobre la relevancia como valoración externa*

El cálculo de indicadores ha mostrado que el programa es relevante para todas las competencias, considerando la relevancia implícita, y sólo para las específicas, si atendemos a la relevancia explícita. El hecho de que una competencia obtenga valores mayores o menores para esos indicadores está condicionado por la cantidad de objetivos (subcompetencias) que tiene asociados. Un análisis más detallado de los resultados permite obtener información adicional para una comprensión más profunda de la relevancia.

Las tablas 4.4 y 4.6 reflejan el grado en que se contemplan los objetivos en el desarrollo de la asignatura y en la evaluación. Observamos que los objetivos que aparecen con más énfasis tanto en la metodología como en la evaluación son los objetivos 2, 3 y 9, todos ellos relacionados con la competencia 8 (*competencias matemáticas básicas*), seguidos de los objetivos 1 (sólo en metodología), 7, y 8. El objetivo 1 se relaciona con la competencia 9 (*conocer las matemáticas de la educación primaria*), el 7 con la competencia 12 (*resolución de problemas*) y el 8 con la competencia 10 (*uso de materiales*). Esto nos permite matizar y ampliar la información sobre la relevancia explícita, concluyendo que las competencias 8, 9, 10 y 12 son las que el profesorado prioriza, independientemente del número de objetivos que cada una tenga asociados. En la tabla de relación competencias-metodología-objetivos (anexo 3) se puede observar que para la relevancia ampliada se mantiene el énfasis en las mismas competencias.

Apreciamos coherencia con el planteamiento de la asignatura, puesto que las competencias citadas son las que mejor la caracterizan, especialmente influyendo en sus contenidos, tal como se refleja en la guía docente (anexo 5). Este planteamiento se asienta en unos fundamentos teóricos (Rico, 2015; Segovia y Rico, 2011; Rico, Lupiáñez y Molina, 2013) que justifican la enseñanza de unas "matemáticas para maestros" en el primer curso de la formación universitaria, que se continúan en cursos superiores con el desarrollo de competencias profesionales relacionadas con el conocimiento didáctico (Niss, 2006).

Las tablas citadas (4.4 y 4.6) ofrecen también información sobre qué modalidades y qué instrumentos de evaluación contemplan con mayor intensidad los objetivos, según el profesorado. Entre las primeras destacan los seminarios de prácticas y las clases teóricas, seguidas de los trabajos grupales, trabajos individuales y tutorías. En cuanto a los instrumentos de evaluación, los trabajos y las pruebas escritas obtienen valores totales muy parecidos, mientras que la observación de implicación y actitud considera los objetivos en menor grado. En general, se observa que los elementos de la metodología y de la evaluación están muy relacionados con todos los objetivos que plantea la asignatura, todos ellos relacionados con las competencias específicas.

#### *Sobre la relevancia como valoración interna*

Se ha comprobado que el programa es globalmente coherente desde las dos perspectivas, implícita y explícita, pero no todas las competencias se contemplan de manera uniforme. Es

decir, algunas competencias presentan anomalías en cuanto a los indicadores de conteo, tiempo y evaluación.

Considerando conjuntamente los análisis de relevancia implícita y explícita, que presentan leves diferencias, las anomalías detectadas nos permiten concluir que:

- Las competencias relacionadas con el conocimiento matemático (8 y 12) reciben gran importancia en la evaluación. La competencia 8 se contempla en gran medida en las actividades. Como se ha comentado, estas competencias son priorizadas por el profesorado en esta asignatura, pero sería deseable que los indicadores asociados a ellas estuvieran más equilibrados, como ocurre con las otras dos competencias que también destacan, la 9 y la 10.
- Otras competencias específicas de matemáticas son, por el contrario, relativamente poco consideradas en la evaluación (6, 7 y 13). Las competencias 6 y 13 son de carácter predominantemente actitudinal, lo que puede dificultar su evaluación, mientras que la competencia 7 hace referencia al currículum y es más propia de cursos superiores, algo que corroboran los propios profesores en la entrevista realizada. Esta competencia también está relativamente poco trabajada. Hay que hacer notar que, al contrario que la competencia 7, las competencias 6 y 12 no son retomadas en cursos superiores.
- En cuanto a las competencias genéricas, la competencia 4 (trabajo en equipo) recibe menos atención en tiempo y evaluación, en relación al conteo. La competencia 5 (trabajo autónomo) es relativamente poco evaluada, mientras que la competencia 2 (comunicar oralmente y por escrito) se contempla en gran medida en la evaluación. En el caso de que se trabajaran de manera sistemática estas competencias en la asignatura (Zabalza, 2009b), debería procurarse la corrección de estas anomalías.

En síntesis, destacamos como puntos fuertes del programa:

- La coherencia con los planteamientos teóricos que lo fundamentan y con los contenidos de la asignatura, en cuanto a las competencias que se consideran prioritarias.
- La relevancia implícita para todas las competencias y la explícita respecto a todas las competencias específicas.
- La coherencia global del programa en cuanto a los indicadores de relevancia (conteo, tiempo y evaluación).
- La potencialidad de las actividades para cubrir los objetivos y, por tanto, las competencias específicas, especialmente las de los seminarios de prácticas y los trabajos grupales, que en su mayoría se asocian a ellos, según aclaran los profesores en las entrevistas personales.

Los puntos débiles detectados serían:

- No explicitar objetivos, resultados de aprendizaje o indicadores de logro relacionados con las competencias genéricas.
- Las anomalías encontradas en cuanto a la desigual consideración de algunas competencias, fundamentalmente en lo que respecta a la evaluación.



## 4.2 PERCEPCIÓN DE COMPETENCIAS DESARROLLADAS

---

Con este segundo estudio afrontamos la valoración de los resultados del programa en cuanto a competencias desarrolladas desde el punto de vista de los destinatarios. El estudio se centra fundamentalmente en analizar la percepción de los estudiantes respecto al nivel de logro de las competencias, siendo después contrastada con la perspectiva del profesorado y con los resultados académicos.

### 4.2.1. INTRODUCCIÓN

La *evaluación de programas* permite estudiar, entre otros aspectos, la valoración de la *eficacia*, entendida como el grado de ajuste de los resultados obtenidos a los objetivos previamente planteados (Pérez Juste, 2006). El modelo de evaluación de programas educativos propuesto por este autor se fundamenta en un concepto de *evaluación integrada, integral e integradora*. La evaluación debe ser parte del proceso educativo en un sentido formativo (integrada), abarcando todos los objetivos que intervienen en la formación (integral) y haciendo partícipes a todos los implicados, de modo que la evaluación sea un elemento dinamizador de la mejora del programa, del alumnado y del profesorado (integradora). De acuerdo con esta idea, una de las formas de medir la eficacia es a través de la visión de los beneficiarios del programa, como complemento a otros instrumentos de evaluación.

En los actuales programas universitarios los objetivos se enfocan hacia el logro de competencias. Las competencias se convierten, pues, en referentes importantes del plan de formación. Por una parte deben ser expectativas de aprendizaje que lo guíen. Por otra, deberían ser los referentes para evaluar a los estudiantes. Ello obliga a diseñar procesos de evaluación de las competencias de los estudiantes. Para ello se establecen dos líneas complementarias, evaluar rendimiento en aspectos relacionados con las competencias y apreciar la perspectiva que tienen los estudiantes sobre el logro de dichas competencias.

El estudio internacional TEDS-M (INEE, 2012b; Tatto, 2013) ha establecido un marco de evaluación del rendimiento en términos de competencias del profesor de matemáticas. De este estudio disponemos de resultados que nos hacen apreciar que los alumnos españoles del grado de Maestro en Educación Primaria presentan algunas carencias formativas en competencias matemáticas y pedagógicas (Gutiérrez-Gutiérrez, 2015; Gutiérrez-Gutiérrez, Gómez y Rico, 2014 y 2015; Gutiérrez-Gutiérrez, Rico y Gómez, 2015).

Otros estudios examinan las competencias a partir de la opinión de los protagonistas. Varias experiencias e investigaciones se preocupan por analizar la percepción de los estudiantes sobre su propio progreso en la adquisición de competencias, algunas de ellas relacionadas con la formación inicial de maestros (Gallego-Ortega y Rodríguez-Fuentes, 2015; Muñoz, Prieto y Torre, 2012; Pérez, 2008; Solano, Carles, Coyle, Sánchez, Solís, Varcárcel y Verdú, 2010; Yavuz *et al.*, 2013)

Como ya se ha apuntado, las propuestas sobre desarrollo y evaluación de competencias en Educación Superior no dejan de lado la importancia de la autorregulación del aprendizaje (Blanco, 2009; Cano, 2011; García, 2013; Villa y Poblete, 2007). Por su parte, Pérez Juste (2006) destaca la *“autoevaluación* como medio de promover la capacidad de metacognición, de toma de conciencia de las propias posibilidades y limitaciones, de aceptación de sí mismo y de

compromiso autónomo y libre con determinadas metas libre y autónomamente seleccionadas y asumidas" (p. 29).

Asumimos, pues, que en la evaluación del proceso formativo, además de valorar diversas dimensiones y con instrumentos variados, es importante prestar atención a la percepción que los estudiantes tienen de su propio aprendizaje, sin olvidar los beneficios que la metacognición puede acarrear para su maduración como futuros profesores de matemáticas (Achtenhagen et al., 2006; Döhrmann et al., 2012; Ponte y Chapman, 2008).

En definitiva, resulta de interés estudiar la propia percepción del alumnado en su aprendizaje, algo que beneficia tanto a estudiantes como a profesores, por lo que las diferentes estrategias o técnicas de autoevaluación se configuran como elementos integrantes e imprescindibles en un proceso de formación universitario de calidad, además de constituir una herramienta útil para valorar la eficacia de un programa formativo. Para llevarlo a cabo habrá que elaborar un instrumento de evaluación que reúna las cualidades exigibles a un instrumento investigador.

El interés principal de esta parte de la investigación es estudiar cómo los estudiantes valoran el logro de las competencias establecidas en el programa de la asignatura "Bases matemáticas para la Educación Primaria" a través de un cuestionario diseñado al efecto. Los resultados obtenidos contribuyen a evaluar la eficacia del programa de la asignatura en cuestión y pueden ser punto de partida para plantear posibles mejoras, así como fuente de reflexión acerca de la diversa naturaleza de las competencias que deben desarrollar los maestros y maestras en formación, cuáles son aquellas en las que perciben mayor dificultad y qué variables influyen de modo significativo en las respuestas de los estudiantes.

Para complementar y contrastar la información acerca de la percepción de los estudiantes sobre las competencias desarrolladas en la asignatura se incluye en el estudio la perspectiva del profesorado. El propósito principal es conocer la valoración global de resultados de aprendizaje en cuanto a competencias que hacen los profesores con respecto a su grupo-clase. Se incidirá además en la relación de esta valoración con los resultados académicos y se destacarán las competencias que presentan mayor dificultad en los alumnos, las que cobran más relevancia en el programa de la asignatura y aquellas que se consideran con mayor énfasis en los criterios de evaluación, siempre desde el punto de vista del profesorado implicado.

Con este estudio se contribuye al logro de los objetivos primero y cuarto de la investigación, que hacen alusión a la elaboración de instrumentos para la recogida y análisis de la información y la valoración de la calidad (eficacia) del programa en cuanto a competencias, respectivamente. Se relaciona directamente con el segundo objetivo:

Analizar la percepción de los estudiantes sobre su propio nivel de adquisición de las competencias previstas en la asignatura y contrastar los resultados con la perspectiva del profesorado y con las tasas de rendimiento y éxito académico, como elementos de valoración de los logros del programa.

La finalidad general del estudio se concreta en los siguientes objetivos específicos:

1. Diseñar un instrumento válido y fiable para recoger información relacionada con las competencias establecidas como meta de un programa formativo que resulte de utilidad para evaluar su eficacia desde la perspectiva de los destinatarios.
2. Analizar la percepción de los estudiantes de primer curso de Grado de Maestro en Educación Primaria sobre el desarrollo alcanzado respecto a las competencias genéricas y específicas planteadas desde el programa en cuestión.

3. Comprobar si existen diferencias significativas en las respuestas atendiendo a diversos factores: sexo, edad, grupo, turno, interés, dificultad y asistencia.
4. Conocer la perspectiva del profesorado sobre el nivel de logro alcanzado por los estudiantes respecto a las competencias y compararla con los resultados académicos y con la perspectiva del alumnado.

#### 4.2.2. MÉTODO

Como parte de la evaluación de un programa, afrontamos un estudio de tipo descriptivo-evaluativo con una metodología predominantemente cuantitativa basada en la técnica de encuesta.

##### **Población y muestra**

Mediante muestreo casual y por disponibilidad (alumnado presente en clase) se aplicó el cuestionario a 521 estudiantes de primer curso del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Educación de Granada de una población total de 697 matriculados en la asignatura objeto de estudio durante el curso académico 2014-2015. Es una muestra suficientemente representativa por su tamaño (Cardona 2002; Fox, 1987).

De los 11 profesores que impartieron la asignatura durante el curso 2014-2015, algunos solo la parte práctica, 9 respondieron al cuestionario y a la entrevista, aunque sólo 7 de ellos rellenaron el cuestionario completo.

##### **Instrumentos**

El instrumento principal para la recogida de información es el cuestionario cuyo diseño ha sido descrito en el marco metodológico (capítulo 3), que consta de una versión para el alumnado (anexo 1) y otra para el profesorado (anexo 2).

Para el estudio sobre los estudiantes se ha utilizado el cuestionario sobre competencias desarrolladas (parte B del instrumento), que consta de 32 ítems de respuesta cerrada con una escala tipo Likert con valoraciones de 1 a 5. Para el estudio sobre el profesorado se usa un cuestionario similar y se añaden dos preguntas abiertas sobre observaciones y tres preguntas de selección, además de recogerse datos objetivos sobre resultados académicos. Esta información se obtiene a través de las partes B (competencias desarrolladas) y C (rendimiento académico) del instrumento diseñado para el profesorado. En ambos casos se incluye la primera parte sobre datos iniciales, que permite describir la muestra de alumnos y de profesores.

En la parte B del cuestionario, mientras que al estudiante se le pide una autoevaluación sobre su propio aprendizaje, el profesorado debe hacer una valoración global del aprendizaje del grupo en relación con cada uno de los apartados en los que se subdividen las competencias, que podemos entender como "resultados esperables de la enseñanza". En la guía docente de la asignatura se estipula que los objetivos deben ser expresados de ese modo. Por ello, para concretar las competencias en subapartados que facilitaran la valoración de su grado de adquisición, se consideró oportuno incluir los objetivos que aparecían en la guía docente (con algunas modificaciones), además de añadirse otros subapartados que permitieran abarcar todo lo que entendíamos que esencialmente definía la competencia, teniendo en cuenta el contexto de esta asignatura y el hecho de que se ubica en el primer curso de la carrera.

El proceso seguido en la construcción del cuestionario junto con los criterios adoptados para la definición de los ítems fue explicado con detalle en el capítulo 3. La parte B quedó compuesta por 32 ítems en forma de enunciados que representan las distintas subcompetencias a través de las cuales se valora el logro percibido de las competencias a las que se asocian.

Las 32 subcompetencias se toman como variables dependientes en el estudio, medidas por el nivel de logro percibido. Sobre ellas se construyen variables totales o resumen para facilitar una visión global de los resultados, así como la comparación entre alumnos y profesores o entre diversos grupos de alumnos, para los que se han considerado como variables independientes las que describen la muestra, referentes a sexo, edad, turno, grupo, grado de interés, grado de dificultad y nivel de asistencia en la asignatura.

Conviene recordar que de las 13 competencias que aparecen en la guía docente como referentes de la programación las cinco primeras son *competencias genéricas* y el resto se enmarcarían dentro de las *específicas*. Hay que precisar que las competencias 6, 9 y 10 son *competencias específicas del Título adaptadas* al área de Didáctica de la Matemática, mientras que los números 7, 8, 11, 12 y 13 corresponden a *competencias específicas de formación didáctico-disciplinar*, directamente enfocadas a la disciplina, como se recoge en el anexo 4.

En el caso del profesorado, la información del cuestionario se complementa con una entrevista individual centrada en clarificar las respuestas dadas al cuestionario y, en su caso, añadir alguna información nueva para justificarlas. Las respuestas recogidas en la entrevista, así como las observaciones realizadas por el profesorado, serán utilizadas para interpretar los resultados del cuestionario y completarlos, en caso necesario.

El acta de reunión de evaluación de la asignatura es un documento interno al que hemos tenido acceso y al que recurriremos para obtener la información completa sobre los resultados académicos del alumnado (dado que faltaban datos de dos profesores que no rellenaron el cuestionario) y para extraer los comentarios y acuerdos de la reunión que guardan alguna relación con las competencias y que pueden completar la información obtenida a través del cuestionario y de la entrevista.

### **Procedimiento de recogida y análisis de la información**

Con la intención de aplicar el cuestionario a un elevado porcentaje de individuos de la población, se pasó a los alumnos en una sesión de prácticas, en la que la asistencia era obligatoria, a lo largo de las dos últimas semanas de clase, cuando la asignatura ya estaba prácticamente finalizada y se podían suponer prácticamente alcanzados los objetivos, aunque los estudiantes no conocían su calificación final.

El cuestionario fue enviado a los profesores vía correo electrónico, junto con la descripción del mismo y las instrucciones para orientar y facilitar su realización. Las respuestas se recogieron por la misma vía, una vez hubo finalizado el período de clases y de exámenes, para que toda la información sobre el programa estuviera disponible. Posteriormente se realizaron las entrevistas personales. La coordinadora de la asignatura facilitó el acta de la reunión de evaluación, a la que tuvimos ocasión de asistir.

Una vez recogidos los datos, se procedió a su procesamiento y análisis mediante el paquete estadístico SPSS, en su versión 22. Se han realizado análisis descriptivos y exploratorios de cada una de las variables o ítems que representan a las diferentes subcompetencias, que han sido tratadas como variables de escala, y se han definido nuevas variables para resumir la información global del cuestionario, así como la relativa a las competencias genéricas y a las

competencias específicas. Sobre los resultados globales se han hecho comparaciones entre grupos atendiendo a cada una de las variables independientes consideradas, utilizando las pruebas estadísticas más adecuadas en cada caso.

### 4.2.3. PERSPECTIVA DEL ALUMNADO

En este apartado se exponen los resultados y la discusión sobre el estudio realizado con el alumnado.

#### Resultados

Para presentar la información obtenida a partir del cuestionario, distinguiremos una primera parte de carácter descriptivo y una segunda parte en la que se analizan las diferencias existentes entre diversos subgrupos de la muestra respecto a la nueva variable definida como síntesis de todos los ítems. Previamente se describirá la muestra y se analizará la validez y fiabilidad del cuestionario.

#### *Descripción de la muestra*

La muestra se compone de 314 mujeres y 207 hombres. La mayoría (58,5%) menores de 20 años, el 34,6% entre 20 y 25 años y el 6,9% son mayores de 25 años. Los estudiantes forman parte de los 9 grupos de alumnos de primer curso, 4 de ellos del turno de tarde y 5 de la mañana, uno de los cuales recibe enseñanza bilingüe, impartándose en él la asignatura en inglés. Cada grupo está impartido por un profesor diferente.

Hay un alto porcentaje de alumnos que dicen asistir regularmente a clase y que el interés hacia la asignatura es mayoritariamente alto. Sin embargo, predomina los que indican que la asignatura tiene un grado medio de dificultad hacia y un considerable número de encuestados la considera difícil.

#### *Validez y fiabilidad del instrumento*

Para validar el cuestionario desde el punto de vista del contenido se recurrió a la revisión por parte de expertos, aspecto que ya ha sido comentado. Se ha medido estadísticamente la validez de constructo sometiendo las variables a un análisis factorial (análisis de componentes principales), en el que se han obtenido siete factores que explican el 60,618 % de la varianza. El primero agrupa a la mayoría de las competencias específicas y el segundo a gran parte de las genéricas, distribuyéndose las demás entre los otros factores de menor peso. Observando la matriz de componentes rotados (aplicando "normalización Varimax con Kaiser"), se agrupan las competencias en los siete factores del modo que se muestra en la tabla 4.14:

FACTORES	COMPETENCIAS/SUBCOMPETENCIAS
1º	7, 8 y 9 (excepto 9.5)
2º	2, 3 y 4 (excepto 3.3)
3º	11 y 12
4º	6 y 13
5º	5, 3.3. y 9.5
6º	10
7º	1

Tabla 4.14. Distribución de competencias y subcompetencias en factores

Para la fiabilidad, se ha calculado el Alfa de Cronbach, que ha arrojado un valor de 0,933, no siendo preciso eliminar ningún ítem. También se ha recurrido al procedimiento de las dos mitades, obteniéndose un Alfa de Cronbach de 0,860 y de 0.915 para cada mitad, respectivamente, y un valor de 0,827 para el coeficiente de correlación de Spearman-Brown, confirmándose que el instrumento construido presenta una alta fiabilidad y consistencia interna. Además se ha hecho el análisis de fiabilidad para las dos partes diferenciadas del cuestionario, las competencias genéricas y las específicas, obteniéndose un Alfa de Cronbach de 0,849 y 0,922, respectivamente.

*Percepción del alumnado sobre competencias desarrolladas*

En general, los estudiantes tienen una autopercepción bastante positiva respecto a todas las subcompetencias, exceptuando la 5.2 (*Profundizo e indago sobre temas relacionados con la asignatura por mi cuenta*) y la 9.5 (*Tengo nociones sobre los orígenes y la historia de los principales conceptos matemáticos*), cuya media se sitúa por debajo del valor neutro 3. No obstante, hay una considerable variabilidad en las respuestas, abarcando el rango de valoraciones de 1 a 5 en casi todos los ítems, con desviaciones típicas que van desde 0,724 a 1,139. En las tablas 4.15 y 4.16 se presentan los resultados para los ítems correspondientes a las competencias genéricas y a las específicas, respectivamente.

Competencias genéricas							
Subcompetencias	Frecuencias relativas en %					Media	Desv. típ.
	1	2	3	4	5		
1.1	0,2	6	24,6	46,3	22,9	3,86	,844
1.2	1	10,8	25,6	38,5	24,1	3,74	,974
2.1	1,5	10,6	40,5	34,3	13,1	3,47	,904
2.2	0,6	8,5	33,1	36,6	21,2	3,69	,918
2.3	0,6	3,7	19,9	41,3	34,5	4,05	,862
3.1	0,8	7,1	28,1	43,0	21,0	3,76	,890
3.2		4,8	24,5	47,6	23,1	3,89	,811
3.3	3,7	13,0	29,8	34,2	19,3	3,53	1,057
4.1	0,2	3,9	17,0	36,8	42,2	4,17	,858
4.2	0,2	1,0	9,8	33,7	55,3	4,43	,724
4.3	0,8	1,9	8,9	33,8	54,6	4,40	,791
5.1	3,1	17,2	31,1	31,7	12,9	3,34	1,007
5.2	17,3	28,3	29,4	19,2	5,8	2,68	1,139

Tabla 4.15. Percepción de los estudiantes sobre competencias genéricas desarrolladas

Las subcompetencias más valoradas, con media por encima de 4, son las tres competencias genéricas asociadas al *trabajo en equipo* (4.1, 4.2 y 4.3) y la relacionada con la *ortografía y la expresión* (2.3). El promedio de valoración para el resto de subcompetencias oscila entre las puntuaciones 3 y 4.

Subcompetencias	Competencias específicas					Media	Desv. típ.
	Frecuencias relativas en %						
	1	2	3	4	5		
<b>6.1</b>	3,5	9,5	28,4	35,1	23,6	3,66	1,047
<b>6.2</b>	1,4	7,5	29,2	34,0	27,9	3,79	,977
<b>7.1</b>	6,8	21,3	36,0	27,1	8,7	3,10	1,048
<b>8.1</b>	3,7	13,4	43,9	30,9	8,2	3,26	,921
<b>8.2</b>	2,1	11,8	35,2	37,7	13,2	3,48	,937
<b>8.3</b>	4,3	15,3	47,8	24,1	8,5	3,17	,937
<b>8.4</b>	7	19,1	35,8	27,3	10,3	3,15	1,068
<b>9.1</b>	1,5	12,0	37,3	36,6	12,6	3,47	,914
<b>9.2</b>	0,8	10,1	40,4	39,8	8,9	3,46	,822
<b>9.3</b>	1,6	14,7	37,8	37,0	8,9	3,37	,895
<b>9.4</b>	1,7	11,5	39,4	38,3	9,1	3,42	,872
<b>9.5</b>	10,9	26,9	35,9	19,9	6,4	2,84	1,067
<b>10.1</b>	0,7	7,1	30,1	41,0	21,2	3,75	,889
<b>10.2</b>	1,7	7,9	36,0	37,9	16,4	3,59	,914
<b>11.1</b>	3,1	15,9	38,6	31,0	11,4	3,32	,975
<b>12.1</b>	3,5	12,9	34,1	36,2	13,3	3,43	,990
<b>12.2</b>	2,9	15,3	35,5	35,3	11,0	3,36	,965
<b>13.1</b>	2,3	12,1	30,6	34,8	20,2	3,58	1,015
<b>13.2</b>	2,3	4,2	22,5	34,2	36,9	3,99	,985

Tabla 4.16. Percepción de los estudiantes sobre competencias específicas

La media del cuestionario completo alcanza un valor de 3,55, más elevada (3,75) para las competencias genéricas, y 3,4 para los 19 ítems de las competencias específicas. Los estudiantes muestran, por tanto, un dominio percibido ligeramente mayor en competencias genéricas que en las específicas del área de Didáctica de la Matemática.

Con objeto de trabajar con una medida global del cuestionario que facilite posteriores análisis comparativos, se recurre a una nueva variable que hemos llamado “Total competencias” (TOTCOMP) y que hemos definido como la suma de las puntuaciones de todos los ítems de la escala. Dado que cada uno puede ser valorado entre 1 y 5, el rango de esta variable estará comprendido entre 32 y 160. Se ha visto conveniente descartar dos valores atípicos de esta variable que correspondían a cuestionarios incompletos, quedando la muestra en 519 alumnos.

Una vez incorporada esta modificación, el test de Kolmogorov-Smirnov confirma que la distribución de la variable “Total competencias” se ajusta a una curva normal (figura 4.3), pero algo desplazada a la derecha, debido a que el valor máximo que toma coincide con 160 pero el mínimo es de 66 (mayor que 32) y la media (113,75) queda por encima de 96, valor que podríamos considerar neutro y que correspondería a un cuestionario en el que todas las respuestas se valoraran con un 3.

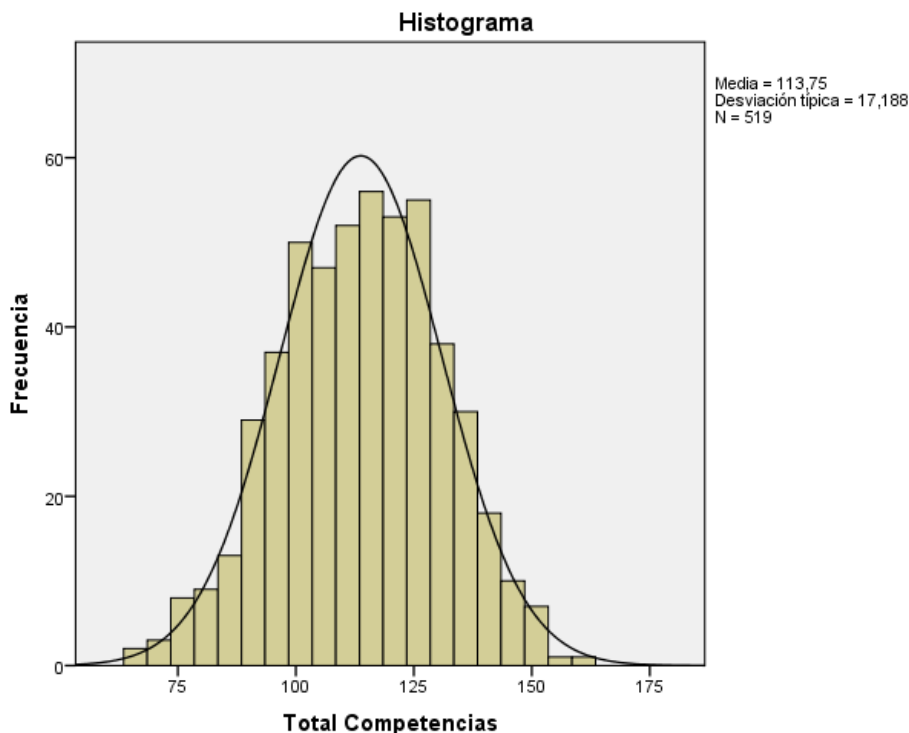


Figura 4.3. Distribución de la variable "Total competencias" (alumnado)

#### *Estudio comparativo sobre resultados globales del cuestionario*

Pretendemos estudiar cómo influyen determinados factores o características de los estudiantes en las respuestas que dan al cuestionario, considerando como variable dependiente "Total competencias" y poniéndola en relación con las categorías correspondientes a "sexo", "edad", "interés", "dificultad", "asistencia", "grupo" y "turno", que actúan como variables independientes.

Como estudio previo para determinar los procedimientos estadísticos a utilizar, se han realizado pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas para todas las variables de agrupación, verificándose que siempre se cumplen estos dos supuestos, excepto en el caso de la variable "Interés", para la que hemos tenido que asumir varianzas desiguales.

Para comprobar si hay diferencias por *sexo*, realizamos una comparación de medias para la variable TOTCOMP a través de la prueba T de Student para muestras independientes, adecuada para variables dicotómicas. Obtenemos que no hay diferencias significativas entre la media de la puntuación de hombres y mujeres, es más, son muy similares: 113,96 y 113,61, respectivamente.

Esta misma prueba aplicada en el caso de la variable *turno* informa de que los estudiantes que acuden al turno de tarde obtienen una media superior a la de los del turno de mañana, aunque esta diferencia no llega a ser estadísticamente significativa (115,21 frente a 112,54).

Las comparaciones que atienden al resto de variables de agrupación se han realizado mediante ANOVA de un factor, adecuado para variables politómicas. En todas ellas se han encontrado diferencias significativas entre las medias de los grupos y se han hecho comparaciones *post*



*hoc* con la prueba HSD de Tukey, salvo en la variable “interés”, para la que se ha utilizado la prueba de Games-Howell.

Respecto a la *edad*, la prueba de Tukey muestra que existen diferencias significativas sólo entre el grupo de edad de entre 20 y 25 años y el de mayores de 25. Se observa que el grupo de edad intermedia es el que presenta la media más baja, siendo los de más edad los que perciben un mayor grado de desarrollo de sus competencias (tabla 4.17).

Edad	Menos de 20 años		Entre 20 y 25 años		Más de 25 años		ANOVA	
	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	F	Sig.
Total Competencias	114,14	17,472	111,88	16,237	119,75	17,897	3,362	,035*

\*p<0.05 , \*\*p<0.01

Tabla 4.17. Diferencias según edad para la variable "Total competencias"

También existen diferencias significativas en los resultados del cuestionario respecto al grado de *interés* manifestado hacia la asignatura. Con la prueba *post hoc* se aprecia que las diferencias significativas se dan entre el grupo con grado de interés “alto”, que presenta la mayor puntuación, y los otros dos, “bajo” y “medio” (tabla 4.18).

Grado de interés	Bajo		Medio		Alto		ANOVA	
	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	F	Sig.
Total Competencias	98,46	21,125	106,13	14,956	119,88	15,302	58,246	,000**

\*p<0.05 , \*\*p<0.01

Tabla 4.18. Diferencias según grado de interés para la variable "Total competencias"

Atendiendo al grado de *dificultad* las diferencias son estadísticamente significativas entre los tres grupos, tal como podría esperarse, disminuyendo la puntuación global del cuestionario a medida que aumenta la dificultad percibida por el alumno respecto a las matemáticas (tabla 4.19).

Grado de dificultad	Bajo		Medio		Alto		ANOVA	
	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	F	Sig.
Total Competencias	128,63	14,841	117,38	15,715	105,51	16,125	46,424	,000**

\*p<0.05 , \*\*p<0.01

Tabla 4.19. Diferencias según grado de dificultad para la variable "Total competencias"

En cuanto a la *asistencia*, la diferencia de medias resulta ser significativa (aunque no es muy marcada) entre las categorías “medio” y “alto”, quedando el grupo de alumnos cuyo nivel de asistencia es “bajo” en un lugar intermedio entre los anteriores (tabla 4.20).

Nivel de asistencia	Bajo		Medio		Alto		ANOVA	
	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	Media	Desv. típica	F	Sig.
<b>Total Competencias</b>	112,43	14,455	108,94	17,844	114,99	16,956	4,995	,007**

\*p<0.05 , \*\*p<0.01

Tabla 4.20. Diferencias según nivel de asistencia para la variable "Total competencias"

Por último, se ha detectado cierta variabilidad entre los resultados de los 9 *grupos de clase* considerados, aunque sólo se presentan diferencias significativas entre los que se sitúan en los valores más alejados de la media global por encima de ella y los que se sitúan por debajo en los últimos puestos, oscilando las medias entre 106,39 y 121,72.

## Discusión

A partir de los resultados obtenidos se harán observaciones para cada uno de los objetivos específicos planteados que se relacionan con esta investigación (los tres primeros).

### *Sobre la fiabilidad y validez del instrumento. Implicaciones.*

Se ha comprobado que el instrumento presenta una alta fiabilidad y que es válido para obtener la información requerida para el estudio. Sin embargo, el análisis factorial realizado sobre el conjunto de ítems del cuestionario proporciona datos adicionales que conviene tener en consideración. La bidimensionalidad inicial de la que partíamos, separando las competencias en dos grupos atendiendo a si eran genéricas o específicas, se ve refrendada sólo en parte, al obtenerse más factores de los previstos, que explican, eso sí, un aceptable porcentaje de la varianza. Si bien es cierto que los dos factores de mayor peso responden a la agrupación esperada, las respuestas del alumnado nos hacen vislumbrar que hay competencias que se perciben de modo diferente, sin atender a esa clasificación. Puede ser de interés analizar qué competencias o subcompetencias se salen de esa norma y argumentar posibles razones para ello.

Observando la distribución en factores (tabla 4.14), las competencias específicas 11 y 12 aparecen unidas, estando ambas referidas a la *aplicación práctica del conocimiento* (didáctico o matemático) en determinadas situaciones. Por otro lado, se asocian la 6 y la 13, de naturaleza claramente *actitudinal*. Queda aislada la competencia 10, relativa al conocimiento y uso de *materiales, tecnologías y recursos* para la enseñanza y el aprendizaje. El porqué de que estas competencias se separen del resto de competencias específicas, que por lo general inciden más en el ámbito *conceptual y procedimental* de las matemáticas y de su didáctica, sería objeto de un análisis más profundo.

En cuanto a las competencias genéricas, la 1 (*Analizar y sintetizar la información*) y la 5 (*Investigar y seguir aprendiendo con autonomía*), parecen funcionar de manera independiente, aunque la 5 aparece junto a las subcompetencias 3.3 y 9.5. No parece haber una explicación

para este hecho, aunque sí es claro que los ítems 5.2 y 9.5 se relacionan por ser los que han recibido las puntuaciones más bajas. En cuanto al ítem 3.3 (*Manejo programas para el procesamiento de textos y presentación de información en el área de matemáticas*), pensamos que puede diferenciarse del resto de ítems de la competencia 3 por referirse al manejo de programas informáticos, o bien porque el enunciado ha podido confundir al hacer alusión al área de matemáticas y debería ser revisado.

#### *Acerca de la percepción del alumnado sobre las competencias desarrolladas*

Con las observaciones anteriores se han apuntado algunas vías de reflexión sobre la percepción que los estudiantes tienen acerca de las diferentes competencias planteadas por el programa. Los análisis descriptivos nos incitan a destacar algunos resultados que pueden relacionarse y complementarse con la información aportada por el análisis factorial.

Debemos fijar especialmente nuestra atención en aquellos ítems que obtienen los valores más bajos, con medias por debajo de 3,5, que son todos los relacionados con las competencias 5, 7, 8, 9, 11 y 12, además del 2.1. De las competencias señaladas, únicamente la 5, junto con el ítem 2.1, pertenecen a las competencias genéricas. El resto son competencias específicas del área que hacen referencia al *conocimiento del currículo, competencia matemática, aspectos didácticos de matemáticas de Primaria, analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas y resolución de problemas*.

Destaca con valoración muy baja la subcompetencia 9.5, referida a nociones sobre *historia de las matemáticas*, que ciertamente no recibe tanta atención como otros aspectos, a pesar de incluirse dentro del “análisis de contenido” que el departamento plantea como primer paso en la formación de profesores de matemáticas (Flores, 2013). En este sentido, conviene recordar que hay competencias que preferentemente serán desarrolladas o reforzadas en cursos posteriores, puesto que tienen más que ver con otras fases del “análisis didáctico” (Rico, Lupiáñez y Molina, 2013), en esencia, las referidas al “conocimiento didáctico del contenido matemático”, en términos de Shulman (1986). Por ese motivo, resulta lógico que la competencia 7, relativa al conocimiento del currículo, no obtenga una puntuación demasiado elevada.

Sin embargo, rompe esta línea la competencia 10, que hace referencia al *conocimiento y uso de materiales y recursos didácticos* y obtiene una de las puntuaciones más altas, probablemente por su sentido “práctico” y porque en la asignatura se presta una especial atención a trabajar los contenidos matemáticos desde la acción y reflexión sobre lo concreto y tangible como apoyo para llegar a la abstracción (Flores y Segovia, 2004). Otras competencias específicas que son bien valoradas son la 6 y la 13, que reflejan *actitudes hacia el conocimiento matemático y su utilidad*. Veíamos que estas competencias aparecían juntas en el análisis factorial y realmente presentan entre ellas bastantes similitudes.

En síntesis, cabe esperar que aún no se tengan adquiridas por completo competencias relacionadas con el conocimiento didáctico del contenido, pero sería deseable que una vez finalizada la asignatura de primer curso los alumnos mostraran un dominio satisfactorio del conocimiento matemático, es decir, que tuvieran adquiridas las competencias matemáticas básicas (Niss, 2006), recogidas sobre todo en las competencias 8 y 12. Los resultados del análisis muestran que estas competencias no son precisamente las más valoradas en el cuestionario, es decir, los alumnos no perciben un mayor desarrollo en competencias matemáticas que en otras competencias profesionales.

Esta tendencia parece mantenerse hacia el final de su preparación como maestros si tenemos en cuenta los datos del estudio TEDS-M, que informan de que la media de los universitarios españoles en cuanto a dominio de contenido matemático (481,3) es incluso ligeramente inferior a la media que obtienen en conocimiento pedagógico (492,2), ambas por debajo de la media internacional de 500 puntos (INEE, 2012b). Como afirman Gutiérrez-Gutiérrez, Gómez y Rico (2014), una deficiente preparación en matemáticas puede repercutir de forma negativa en el desempeño pedagógico. La raíz de este problema puede estar en que gran parte de los estudiantes que inician la carrera llega con falta de base y/o actitudes negativas que pueden frenar el aprendizaje o provocar una baja estima de su propia competencia en todo lo relacionado con matemáticas (López y Alsina, 2013; Pérez-Tyteca, 2012).

En lo que se refiere a las competencias genéricas, aunque en términos generales sean ligeramente más valoradas por los alumnos, cabe destacar la carencia en *aprendizaje autónomo* (competencia 5) como uno de los datos más preocupantes, si bien es de esperar que un desarrollo incipiente de la autonomía del estudiante en el primer curso, que irá progresando a lo largo de sus estudios universitarios (Yániz y Villardón, 2006).

En el otro extremo se sitúa las competencias relacionadas con el *trabajo en equipo* y con la *ortografía y expresión*, en las que los alumnos se consideran muy competentes. También merece atención la subcompetencia 2.1 (*Me expreso oralmente y por escrito de manera clara y ordenada, utilizando estrategias que estructuran el mensaje*) que ha sido otra de las genéricas menos valoradas.

La alta valoración de la competencia de trabajo en equipo por parte del alumnado se ha encontrado también en otros trabajos sobre logro percibido de competencias realizados con maestros en formación inicial (Muñoz et al., 2012; Pérez, 2008).

*¿Qué aspectos influyen en las valoraciones que hacen los estudiantes?*

Un estudio más profundo de los datos puede ayudar a conocer el perfil del alumnado y las características que pueden influir en su aprendizaje, ofreciendo información útil de cara a la evaluación de necesidades y a la toma de decisiones sobre posibles mejoras del programa.

Considerando la puntuación global del cuestionario, la autoevaluación de competencias es similar entre hombres y mujeres. Resulta muy parecida entre los que acuden al turno de mañana, usualmente alumnos más jóvenes, y los que acuden al turno de tarde. No obstante, se ha detectado que el grupo de edad de 20 a 25 años puntúa significativamente menos que el de los mayores de 25. Podríamos intuir que el grupo intermedio incluiría a alumnos repetidores o procedentes de otros estudios no finalizados, entre otros, y que las personas mayores de 25 presentarían en general un perfil de adultos con intereses personales muy definidos y un alto nivel de esfuerzo respecto al estudio de una carrera universitaria.

Las variables de carácter subjetivo, “interés”, “dificultad” y “asistencia”, ejercen cierta influencia en la percepción que el alumnado tiene sobre las competencias desarrolladas. A medida que aumenta el interés mostrado hacia la asignatura, asciende la media de las puntuaciones del cuestionario, aflorando así la repercusión que una buena actitud puede tener en el aprendizaje. No obstante, la heterogeneidad del minoritario grupo que se identifica con un interés “bajo” (varianza no homogénea respecto a las otras dos categorías) nos lleva a pensar que este tipo de alumnos no necesariamente son los que valoran menos sus competencias, sino que parece haber individuos con una autovaloración muy alta de sus

capacidades que, sin embargo, no están interesados en la asignatura por causas que pueden ser diversas.

La mayor o menor dificultad percibida ante la materia se relaciona de manera evidente con la valoración de las competencias adquiridas (en sentido inverso). Nuevamente se pone de manifiesto que buena parte de los futuros maestros inician sus estudios universitarios con una “identidad matemática” que puede no ser la más adecuada para luego enseñar la materia en Primaria (López y Alsina, 2013). Creemos que es necesario prestar especial atención a estas personas y adoptar medidas de apoyo para paliar esta situación, desde el papel que corresponde a la formación inicial de profesores de matemáticas.

Podemos afirmar que asistir regularmente a clase es un factor que influye en la autopercepción de las competencias relacionadas con la asignatura, puesto que hemos encontrado diferencias significativas entre las categorías nivel de asistencia “alto” y “medio”. No obstante, llama la atención que los individuos que han marcado un nivel bajo de asistencia presentan una puntuación superior a la de los de nivel medio. Hemos estudiado con más detalle este minoritario conjunto de casos y no se aprecia una tendencia común clara en ninguna de las variables consideradas, tanto dependientes como independientes, por lo que no nos aventuramos a sugerir una posible causa que justifique estos resultados. Por otro lado, pensamos que son poco relevantes para el estudio, al pertenecer a un número muy reducido de personas.

En cuanto a las diferencias que hemos encontrado entre los 9 grupos de alumnos, parece lógico pensar que en cada clase pueden influir numerosos factores en los resultados de la encuesta (características del profesor y de los alumnos, horario del grupo, metodología empleada, etc.) que escapan a nuestro control. No obstante, hay dos circunstancias peculiares que interesa destacar:

- En el grupo bilingüe se espera que el alumnado posea un nivel académico más bien elevado, que podría influir en los resultados del cuestionario. Los datos muestran que es uno de los grupos con media más alta pero hay dos grupos que lo superan, por lo que no podemos inferir que esta característica diferencie a este grupo de los demás. No obstante, sería conveniente observar si las competencias que puedan guardar alguna relación con la expresión oral y escrita producen un efecto de disminución de la media global del cuestionario, al impartirse la asignatura en inglés, ya que este hecho supone una dificultad añadida en este tipo de competencias.
- Los primeros grupos de la mañana y de la tarde son los que primero “se llenan”<sup>3</sup>, por lo que se podría pensar que en los grupos siguientes van entrando estudiantes que superan las pruebas de acceso a la universidad en septiembre o que no han podido cursar la carrera elegida en primera opción y, por tanto, son proclives a puntuar más bajo en el cuestionario. Si observamos los resultados, responden en general a esta hipótesis, pero no se ajustan por completo. Entendemos que hay otras variables que influyen, como ya hemos apuntado, sobre las que no tenemos control.

---

<sup>3</sup>La política organizativa en la Universidad de Granada prevé este procedimiento para la formación de los grupos de cada titulación.

#### 4.2.4. PERSPECTIVA DEL PROFESORADO

Se presentan en este apartado los resultados y la discusión sobre el estudio realizado con el profesorado, que permitirá el posterior contraste con el punto de vista de los estudiantes.

##### **Resultados**

Previa descripción de la muestra, se presentan resultados sobre la percepción que los profesores tienen sobre las competencias logradas por los estudiantes, así como datos y apreciaciones sobre resultados académicos.

##### *Descripción de la muestra*

Los 9 profesores encuestados presentan las siguientes características, según la información recogida en la parte inicial del cuestionario:

- El rango es muy amplio en cuanto a número de años de experiencia docente, número de años en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada y número de años impartiendo la asignatura "Bases matemáticas para la Educación Primaria". Podemos decir que el grupo es muy heterogéneo en este sentido.
- Todos han impartido en el curso 2014-2015 tanto las clases teóricas como las prácticas de la asignatura, excepto dos profesores que sólo han impartido teoría y uno que sólo ha impartido práctica.
- Hay seis profesores que dan clase en el turno de mañana, dos en el turno de tarde y uno en ambos turnos.
- Ocho de los nueve grupos existentes de alumnos está cubiertos por estos profesores.

Hay que decir que hubo dos profesores que no rellenaron el cuestionario sobre competencias desarrolladas (parte B), pero han aportado información en otros apartados o en la entrevista personal.

##### *Percepción del profesorado sobre competencias desarrolladas*

Un total de 7 profesores rellenaron el cuestionario sobre las competencias desarrolladas por los estudiantes, en el que debían valorar los diferentes ítems en las que estas se dividían en una escala de 1 a 5, con una gradación en la que se definían los valores mínimo y máximo del siguiente modo:

*1=Ninguno o muy pocos alumnos han llegado a adquirir esta competencia al nivel esperado*

*5=La mayor parte del alumnado alcanza esta competencia al nivel esperado*

Se indicaba expresamente que no marcaran ninguna casilla en caso de que, en su opinión, no procediera o no pudiera opinar sobre un ítem determinado. Sólo hubo alguna falta de respuesta (1 ó 2 profesores) en los ítems 4.1, 4.2, 4.3, 6.1, 6.2, 8.3, 13.1 y 13.2.

Los resultados obtenidos se presentan en las tablas 4.21 y 4.22, referidas a las competencias genéricas y a las específicas, respectivamente, en las que aparecen sombreadas las valoraciones más destacadas.

En general se observan puntuaciones bastante bajas para la mayoría de las competencias, aunque las medias varían en un intervalo relativamente amplio, siendo el valor más bajo 1.43 y

4 el más alto. Esta variabilidad se mantiene prácticamente similar al considerar por separado las competencias genéricas y las específicas.

Los aspectos más logrados son los correspondientes a la competencia 4 (*trabajo en equipo*), destacando la subcompetencia 4.2 con la máxima puntuación, y a la competencia 10 (*uso de materiales y recursos*), especialmente la subcompetencia 10.1, que obtiene la segunda puntuación más alta en los resultados del cuestionario. También están entre las puntuaciones más altas (a partir de 3) las de la competencia 6 (*valorar responsabilidad en futuro sostenible desde las matemáticas*) y los ítems 2.2 (*uso de recursos para apoyar la comunicación*), 2.3 (*uso correcto de expresión y ortografía*) y 3.3 (*manejo de programas para presentar información*).

Las competencias que se consideran menos logradas son la 7 (*conocimiento del currículo*) y la 5 (*aprendizaje autónomo*), además de la subcompetencia 9.5 (*conocimientos de historia de las matemáticas*). Todas ellas obtienen valores por debajo de 2.

Centrándonos en las competencias genéricas, observamos que sólo 6 subcompetencias de 13 (46.2%), relacionadas con las competencias 2, 3 y 4, tienen medias iguales o superiores al valor neutro 3. Por otro lado, hay 2 subcompetencias (15.3%) que obtienen valores iguales o inferiores a 2, que son las que se asocian a la competencia 5.

Subcompetencias	Competencias genéricas						Media	Desv. típ.
	Frecuencias absolutas							
	1	2	3	4	5	N.C.		
1.1		3	2	2			2,86	,900
1.2		4	2	1			2,57	,787
2.1		3	2	2			2,86	,900
2.2		1	4	2			3,14	,690
2.3		1	5	1			3,00	,577
3.1		4	3				2,43	,535
3.2		4	2	1			2,57	,787
3.3		3	1	3			3,00	1,000
4.1		2	1	2	1	1	3,33	1,211
4.2		2	2	1	1	1	4,00	,894
4.3		2	2	1	1	1	3,17	1,169
5.1	2	4		1			2,00	1,000
5.2	2	5					1,71	,488

Tabla 4.21. Valoración del desarrollo de competencias genéricas por el profesorado

En el listado correspondiente a las competencias específicas el porcentaje de puntuaciones iguales o superiores a 3 desciende al 21.1% (4 de 19), alcanzando o superando esta cota sólo las subcompetencias relacionadas con las competencias 6 y 10. Hay 2 ítems (10.5%) que destacan con valores muy bajos, por debajo de 2, que corresponden a la competencia 7 y a la 9 (9.5).

La media del cuestionario completo es 2.72, mientras que considerando sólo los 13 ítems de las competencias genéricas sería algo más elevada, 2.77, y para los 19 ítems de las

competencias específicas se reduce a 2.69. Los profesores perciben en los estudiantes un dominio ligeramente mayor en competencias genéricas que en específicas.

Subcompetencias	Competencias específicas						Media	Desv. típ.
	Frecuencias absolutas							
	1	2	3	4	5	Nc		
6.1		2	2	2		1	3,00	,894
6.2			4	1		2	3,20	,447
7.1	4	3					1,43	,535
8.1		4	3				2,43	,535
8.2		2	4	1			2,86	,690
8.3		4	2			1	2,33	,516
8.4		5	1		1		2,57	1,134
9.1		4	1	2			2,71	,951
9.2		3	3	1			2,71	,756
9.3	1	2	3	1			2,57	,976
9.4		3	4				2,57	,535
9.5	4	2	1				1,57	,787
10.1		1	2	2	2		3,71	1,113
10.2		1	2	3	1		3,57	,976
11.1		2	5				2,71	,488
12.1		3	4				2,57	,535
12.2		1	6				2,86	,378
13.1	1	1	3			1	2,67	1,033
13.2		3	3			1	2,50	,548

Tabla 4.22. Valoración del desarrollo de competencias específicas por el profesorado

*Datos y apreciaciones sobre resultados académicos*

La valoración del logro de los estudiantes se muestra a continuación, incluyendo los datos globales sobre los resultados académicos del total de alumnos matriculados en la asignatura durante el curso 2014-2015 (tabla 4.23).

Nº alumnos	Rendimiento % (% de aprobados respecto del total)	Éxito % (% de aprobados respecto de los presentados)	Presentados /no presentados
<b>697</b>	<b>66,3</b>	<b>71,1</b>	<b>650/47</b>

Tabla 4.23. Resultados académicos



En los resultados por clase apreciamos cierta heterogeneidad entre los grupos de alumnos, variando la tasa de rendimiento entre el 45.21% y el 85.2% y la tasa de éxito entre el 50.77% y el 86.4%. Asimismo, el porcentaje de alumnos no presentados va desde el 1% hasta el 20%. Estas tasas son inferiores a las medidas establecidas como deseables por la Universidad de Granada, para la Facultad de Ciencias de la Educación de Granada (MEC, 2005), próxima en el rendimiento (66,3% frente al 70% deseable), y algo más alejada en éxito (71,1 frente al 80% deseable).

Para recopilar estos datos se ha acudido a la parte C del cuestionario y al acta de la reunión de evaluación de la asignatura mantenida por el profesorado. Esta fuente nos proporciona además información complementaria sobre la perspectiva del profesorado en diversos aspectos del programa. Resumimos en este apartado los comentarios y propuestas reflejadas en el acta que tienen que ver con los *resultados de aprendizaje* del alumnado:

Comentarios sobre la evaluación:

- ✓ Se destaca la alta frecuencia con la que los estudiantes cometen errores en matemáticas básicas que se muestran persistentes.
- ✓ En varios grupos se observa un bajo o nulo número de sobresalientes.
- ✓ En uno de los grupos las notas de prácticas no han sido buenas.

Propuestas de cambios para el próximo curso:

- ✓ Endurecer los criterios de evaluación ante la presencia de errores en las matemáticas de Educación Primaria.
- ✓ Promover la autonomía de los estudiantes.
- ✓ Favorecer el desarrollo de la competencia "Trabajo en grupo".

Los profesores aprecian que los resultados académicos son altos, detectando que ha disminuido especialmente la cantidad de alumnos que siguen el curso con asiduidad. Para corregir las deficiencias de rendimiento, especialmente en las competencias matemáticas se plantean medidas de dos tipos, algunas centradas en cambiar criterios de evaluación, consistentes en plantear cuestiones que midan rendimiento matemático, en las pruebas, y otras tendentes a cambiar aspectos formativos. Se refieren a ellas llamándolas medidas coactivas y medidas pedagógicas, respectivamente.

#### *Competencias destacadas por el profesorado*

Con objeto de reflejar con más detalle la perspectiva del profesorado, en las preguntas formuladas como complemento a los apartados B y C del cuestionario se pedía a cada profesor que eligiera tres competencias, con posibilidad de remarcar subcompetencias concretas, atendiendo a:

1. *Competencias que considerara más relevantes para ser trabajadas en la asignatura, en orden de importancia*
2. *Competencias en las que hubiera observado especiales carencias en sus alumnos, por orden de dificultad*
3. *Competencias que consideraba contempladas en mayor grado en sus criterios de evaluación*

La selección hecha por los profesores que respondieron a estas preguntas (7 de ellos en el cuestionario y 1 en la entrevista complementaria) se presentan en la tabla 4.24.

Profesor	COMPETENCIAS POR ORDEN DE IMPORTANCIA								
	Según relevancia para ser trabajada en la asignatura			Según dificultades y carencias en alumnado			Según presencia en criterios de evaluación		
	1º	2ª	3ª	1º	2ª	3ª	1º	2ª	3ª
1	8	10(10.2)	12	8	10	12	8	10	12
2	9	11	10	5	11	2	9(9.3, 9.4)	10	11
3	8(8.1, 8.2)	9(9.1, 9.2)	10	8	12	5	8	10	12
4	8	9	12	12	8	5	12	8	10
5	1	11	10	11	1	4	1	11	10
6	8	12	1	5	1	2	8	12	1
7	9(9.1)	10(10.1)	9(9.2)	9(9.5)	5(5.1)	5(5.2)	N.C.	N.C.	N.C.
8	9	12	10	8	12	4	9	12	10

Tabla 4.24. Competencias destacadas por el profesorado

No hay uniformidad en las respuestas de los profesores, aunque sí existen algunas coincidencias y competencias que presentan mayor frecuencia que merecen ser comentadas.

En cuanto a las competencias que los profesores consideran más relevantes para ser trabajadas en esta asignatura, la mayoría de las específicas aparecen alguna vez entre las elegidas excepto las competencias 6, 7 y 13, mientras que sólo se destaca una competencia genérica como especialmente importante en esta asignatura (competencia 1). Estas apreciaciones las hemos resumido en la tabla siguiente:

- *Competencia 8 (competencias matemáticas básicas)*. Aparece como primera elección en 4 de las 8 respuestas, esto es, la mitad de los profesores la considera como la más importante para ser desarrollada en esta asignatura (uno de ellos destaca las subcompetencias 8.1 y 8.2). Sin embargo, no se registra ninguna aparición en la 2ª y 3ª columna, lo que indica que la otra mitad del profesorado no la considera especialmente relevante.
- *Competencia 9 (conocimiento de las matemáticas de Primaria)*. Aparece 3 veces como 1ª opción, 2 veces como 2ª y 1 como 3ª, por lo que 6 profesores coinciden en destacarla. Las subcompetencias 9.1 y 9.2 son subrayadas en dos casos cada una.
- *Competencia 1 (analizar y sintetizar la información)*. Hay 2 profesores que la consideran fundamental, uno de ellos la coloca en primer lugar y el otro en el tercero. Notemos que es la única competencia genérica que ha sido elegida como una de las más relevantes de la asignatura, aunque no por la mayoría de los profesores.
- *Competencia 10 (conocimiento y uso de materiales y recursos)*. Esta competencia, al igual que la 9, ha sido señalada por 6 profesores: 2 de ellos la colocan en segundo lugar y 4 en el tercero. Esto indica que está muy presente, aunque nadie la haya puesto en primer lugar.
- *Competencia 12 (planteamiento y resolución de problemas)*. Dos profesores la colocan en segundo lugar y otros dos en tercer lugar, por lo que es relevante para la mitad del profesorado.
- *Competencia 11 (analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas)*. Únicamente aparece dos veces en la segunda columna.

Atendiendo a las dificultades y carencias observadas en el alumnado, los profesores señalan las competencias anteriores con diferentes frecuencias de aparición y se añaden además tres competencias genéricas, la 2, la 4 y la 5:

- *Competencia 8*. Es considerada como una de las competencias generadoras de dificultades en los alumnos, 3 profesores la marcan en primer lugar y 1 en el segundo.
- *Competencia 5 (investigar y seguir aprendiendo con autonomía)*. Esta competencia genérica presenta 6 apariciones (dos de ellas particularizadas en la subcompetencia 5.1 y 5.2, respectivamente, indicadas por el mismo profesor). Dos de los profesores la consideran como la más deficiente en su alumnado, colocándola en primer lugar.
- *Competencia 12*. Es señalada por 4 profesores, una vez en primer lugar, dos en segundo y una en tercer lugar.
- *Competencia 11*. Dos profesores la consideran difícil colocándola en primer y segundo lugar, respectivamente.
- *Competencia 9 (9.5, historia de las matemáticas)*. Un profesor señala en primer lugar las carencias del alumnado en esta subcompetencia.
- *Competencia 10*. Un profesor considera que el alumnado presenta dificultades en esta competencia.
- *Competencia 1*. Nuevamente es señalada por dos profesores, que la colocan en segundo lugar según su dificultad.
- *Competencia 2 (comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad)*. Dos profesores la señalan en tercer lugar.
- *Competencia 4 (trabajar en equipo)*. Hay 2 profesores que seleccionan esta competencia, colocándola en tercer lugar.

En lo que se refiere a las competencias que aparecen mejor reflejadas en la evaluación, el profesorado selecciona competencias que coinciden con las que consideran más relevantes, con algunas variaciones en la frecuencia y el orden de aparición:

- *Competencia 8*. Vuelve a ser una de las más priorizadas, apareciendo 3 veces en primer lugar y 1 en el segundo.
- *Competencia 9*. Se reduce en frecuencia pero no en importancia, siendo considerada en 2 ocasiones como la más presente en los criterios de evaluación. En uno de los casos se subrayan las subcompetencias 9.3 y 9.4.
- *Competencia 12*. Gana importancia en la evaluación, apareciendo 1 vez en primer lugar, 2 veces en el segundo y otras dos en el tercero.
- *Competencia 1*. No presenta cambios respecto a las competencias más trabajadas, apareciendo 1 vez en primer lugar y 1 vez en tercer lugar.
- *Competencia 10*. Aumenta su relevancia en la evaluación, siendo una competencia importante para 6 profesores. La mitad de ellos la ponen en segundo lugar y la otra mitad en el tercero.
- *Competencia 11*. Vuelve a aparecer 2 veces, aunque esta vez en segundo y tercer lugar.

En síntesis, podemos concluir que hay diversidad entre los encuestados y que la mayoría de las competencias son destacadas en algún momento, con mayor o menor frecuencia. En cada apartado vamos a señalar las que son *elegidas por 4 o más profesores*, independientemente del orden de prioridad marcado:

*Competencias más relevantes para ser trabajadas en la asignatura: 8, 9, 10 y 12.*

*Competencias en las que los alumnos presentan mayor carencia o dificultad: 5, 8 y 12.*

*Competencias consideradas en mayor grado en los criterios de evaluación: 8, 10 y 12.*

Estas son las competencias que presentan un mayor número de coincidencias entre los profesores. Observamos que hay una correspondencia casi total entre competencias más trabajadas y competencias más evaluadas, exceptuando la competencia 9, a la que se da menos importancia en la evaluación. Todas ellas son competencias específicas de matemáticas.

En cuanto a las competencias que presentan mayor dificultad, es de destacar la competencia genérica relativa a la capacidad de aprender de manera autónoma. Las competencias 8 y 12, referidas a competencias matemáticas básicas y resolución de problemas, se consideran de dificultad para el alumnado, siendo dos de las competencias más trabajadas y evaluadas en la asignatura.

### **Discusión**

En primer lugar, es preciso comentar que hubo dos profesores que no rellenaron parte del cuestionario por coherencia con sus planteamientos pedagógicos, alegando que no trabajaban por competencias y no tenían información para responder a las preguntas relacionadas con ellas. El resto de profesores respondieron el cuestionario completo, aunque a través de la entrevista personal detectamos diferentes grados de interpretación, de aceptación y de incorporación de los principios que guían la enseñanza basada en competencias. En cualquier caso, consideramos útiles y valiosas las reflexiones y aportaciones de los profesores para tener un conocimiento más ajustado de la realidad del programa y de sus resultados en relación con las competencias.

#### *Acerca de la percepción del profesorado sobre competencias desarrolladas*

La visión global del cuestionario aporta una panorámica no demasiado positiva respecto a la percepción que el profesorado tiene de las competencias que han desarrollado los estudiantes. Hay que tener en cuenta la dificultad de hacer esta valoración sobre el total del grupo-clase y la posible ambigüedad a la hora de aplicar el criterio de valoración, ya que puede ser entendido como proporción de alumnos que muestran un nivel aceptable de logro (tal como se pretende indicar en el cuestionario) pero puede haber una tendencia a interpretarlo como grado "medio" de adquisición de la competencia por parte de todos los alumnos. Creemos que es inevitable que esta valoración sea "intuitiva", al no existir un registro sistemático del grado de desarrollo de cada competencia para cada estudiante.

Interesa resaltar que las únicas competencias en las que los grupos de alumnos "aprueban", esto es, aquellas que obtienen una valoración media por encima del valor neutro 3, son la 4, la 6 y la 10, además de algunos apartados de las competencias 2 y 3.

Las puntuaciones más altas corresponden a una competencia genérica (4) y a una específica (10), referidas al *trabajo en equipo* y al *conocimiento y uso de materiales y recursos didácticos para el aprendizaje de las matemáticas*, respectivamente. Ambas competencias están muy ligadas al programa de prácticas de la asignatura, en el que los alumnos trabajan individualmente y en equipos con materiales y recursos didácticos sobre los contenidos de matemáticas, tal como se describe en la guía docente (anexo 5). El desarrollo de una

competencia requiere su puesta en práctica en una situación determinada (Rico y Lupiáñez, 2008). Entendemos que el planteamiento de los créditos prácticos en esta asignatura es favorecedor en este sentido, aunque pueda haber otras razones por las que estas competencias sean las más logradas (menor dificultad para su adquisición, por ejemplo).

A pesar de haber sido más valorada que otras, hay que apuntar que el profesorado considera necesario tomar medidas para mejorar la competencia de trabajo en equipo, tal como se refleja en el acta de reunión de evaluación de la asignatura.

Sobre la competencia 6 hemos de decir que, al igual que la 13, tiene un fuerte carácter actitudinal, lo que dificulta su evaluación (Cano, 2011). Es por ello que ha habido alguna falta de respuesta en estas dos competencias.

Requiere atención el hecho de que la mayoría de los ítems obtengan una puntuación por debajo de 3, lo que parece indicar que los profesores consideran que muchos alumnos no desarrollan las competencias a un nivel satisfactorio, independientemente de la calificación obtenida en la asignatura. Especialmente llamativas resultan las bajas puntuaciones de las competencias 5 y 7, así como de la subcompetencia 9.5.

Las subcompetencias 7.1 (único ítem de la competencia 7) y 9.5, que aluden al currículo y a la historia de las matemáticas, respectivamente, obtienen puntuaciones muy bajas, que en este caso son debidas a la poca presencia que tienen en la asignatura y no a una dificultad por parte de los estudiantes. La primera será abordada con más profundidad en cursos superiores, mientras que la segunda es propia de esta asignatura pero recibe menos atención que otras. En los libros de texto utilizados en la asignatura se puede apreciar el menor peso que estas competencias presentan respecto a otras (Segovia y Rico, 2001; Godino 2004a).

En cuanto a la competencia 5, es claro que el profesorado detecta una carencia importante en la autonomía del alumnado respecto a su aprendizaje, algo que es resaltado también en el acta de la reunión de evaluación de la asignatura. Como ya se ha apuntado, hemos de tener en cuenta que los alumnos son de primer curso y es de esperar que esta competencia, al igual que otras, evolucione a lo largo de la carrera (Yániz y Villardón, 2006).

Al comparar globalmente los grupos de competencias genéricas y específicas observamos que el profesorado considera a los alumnos algo más competentes en las primeras que en las segundas. Dado que estas competencias se trabajan desde varias asignaturas e incluso pueden traerlas adquiridas los estudiantes, se puede pensar que su logro no se deba totalmente al efecto del programa, a pesar de que este las considere entre sus metas. Recordemos que ninguno de los objetivos de la asignatura se relaciona directamente con las competencias genéricas, tal como se plantean en la guía docente, si bien es cierto que los profesores manifiestan trabajar y evaluar en alguna medida esas competencias. Para hacer esta afirmación nos basamos tanto en las partes B y C del cuestionario, analizadas en este estudio, como en la parte D, que fue analizada en el estudio sobre relevancia (apartado 4.1).

A pesar de que la prioridad de la asignatura se enfoca más a las competencias específicas, estas reciben, en general, una valoración poco satisfactoria en cuanto a su nivel de adquisición por parte de los estudiantes. Pensamos que este hecho tiene que ver en parte con el carácter predominantemente "matemático" de la misma, lo que conlleva enfrentarse a las dificultades propias de la disciplina, más aún cuando el perfil del alumnado que accede a magisterio no es el más adecuado en cuanto a conocimientos y actitud frente a las matemáticas (López y Alsina, 2013; Pérez-Tyteca, 2012).

### *Comparación entre los resultados del cuestionario y los resultados académicos.*

Dado que nuestra pretensión es evaluar la eficacia del programa en cuanto al desarrollo de competencias previstas en la planificación (guía docente), tiene interés contrastar los datos sobre rendimiento del alumnado con las competencias adquiridas, que en este caso valoramos a través de la visión aportada por los profesores y que posteriormente será contrastada con la visión de los propios alumnos.

Aunque los resultados sobre percepción de competencias y los resultados académicos no son directamente comparables, estimamos que puede establecerse cierta relación, puesto que el criterio para valorar las competencias de los estudiantes se basa en juzgar si la competencia ha sido adquirida a nivel esperado por más o menos alumnos de la clase. Podríamos entender que la puntuación media del cuestionario representa la proporción de alumnado que ha adquirido las competencias al nivel esperado. Con esta interpretación, es posible establecer la comparación con los resultados académicos, entendiendo que el porcentaje de aprobados corresponde al número de alumnos que muestran haber alcanzado los objetivos de la asignatura (enfocados a las competencias).

Asumimos que esta correspondencia no es exacta, puesto que las diferentes competencias pueden haber sido contempladas en distinto grado, o incluso no estar presentes, en los criterios de evaluación, de modo que la media global otorgando igual peso a todas las competencias no sería representativa del modo en que se ha calificado al alumnado. Aún así, creemos que existe una distancia bastante considerable entre la apreciación de las competencias desarrolladas por los alumnos (la mayoría puntuadas por debajo del valor medio) y los resultados académicos (tasa de rendimiento del 66.3% y tasa de éxito del 71.1%). No obstante, una comparación más precisa tendría que hacerse dentro de cada grupo de alumnos, puesto que existen diferencias entre los distintos grupos.

### *Consideración de las diferentes competencias por parte del profesorado*

La información sobre la importancia que el profesorado otorga a las diferentes competencias de la asignatura permite una mejor comprensión de los resultados del cuestionario y de los resultados académicos, estableciendo un puente entre las competencias esperadas y las adquiridas. De este modo se enlaza con la última parte del cuestionario (parte D), en donde los profesores asocian cada una de las competencias a las actividades previstas en la metodología y a los instrumentos de evaluación. El análisis de esta parte fue realizado en el estudio sobre relevancia (apartado 4.1).

Las preguntas sobre competencias más relevantes y más evaluadas en la asignatura dan pistas sobre lo que el profesorado prevé y espera desarrollar en los alumnos. Hemos visto que la mayoría de los profesores enfatiza las competencias 8, 10 y 12, relativas a *competencias matemáticas, uso de materiales y recursos y resolución de problemas*. También la competencia 9, sobre el *conocimiento de las matemáticas de Educación Primaria*, adquiere protagonismo entre las más trabajadas pero no destaca entre las más evaluadas.

La selección hecha por el profesorado va acorde con el planteamiento de la asignatura, la primera en el proceso de formación inicial de los maestros, centrada básicamente en el conocimiento matemático y que concede importancia al uso de materiales y recursos didácticos para el desarrollo de ese contenido. Como se refleja en la guía docente, el temario práctico consiste en prácticas de laboratorio en las que se trabajan los contenidos matemáticos a través de diferentes materiales y recursos que favorecen el aprendizaje. La

competencia 9 se relaciona específicamente con el análisis de contenido, la primera fase propuesta por el Grupo de Pensamiento Numérico para la formación de profesores de matemáticas basada en el Análisis didáctico (Rico, Lupiáñez y Molina, 2013).

La pregunta sobre competencias que presentan mayor dificultad tiene que ver con el aprendizaje del alumnado y con los resultados de ese aprendizaje. Por tanto, se puede relacionar directamente con la percepción sobre competencias adquiridas que el profesorado manifiesta a través del cuestionario. En efecto, hay un gran número de competencias que son destacadas por algún profesor por su dificultad, en coincidencia con las bajas puntuaciones de la mayoría de las competencias del cuestionario. De las tres más señaladas (5, 8 y 12), la competencia 5 obtiene una puntuación muy baja en el cuestionario, al igual que las subcompetencias 8.1, 8.3, 8.4 y 12.1. Sin embargo, llama la atención que las subcompetencias 8.2 (*utilizar procedimientos matemáticos*) y 12.2 (*resolver problemas*), ocupan posiciones intermedias.

Hay otras competencias que son marcadas por uno o varios profesores y no necesariamente tienen una puntuación baja en el cuestionario. Por ejemplo, las competencias 10 y 4 son señaladas cada una de ellas por un profesor, siendo las más valoradas en el cuestionario. La explicación que encontramos a esta falta de coincidencia es que los profesores pueden tener opiniones divergentes, o que han podido hacer interpretaciones diferentes ante las preguntas del cuestionario. No hay que obviar que cada profesor responde desde su propia experiencia y desde su forma de entender el proceso de enseñanza-aprendizaje y la naturaleza de la asignatura.

En lo que se refiere a la relación entre las competencias esperadas y las adquiridas, podemos decir que las competencias a las que se da mayor importancia en la asignatura tienen diferentes "tasas de éxito" entre el alumnado. La competencia 10 es, sin duda, la más conseguida por los estudiantes, a juicio de los profesores. El resto (8, 9 y 12) tienen niveles de logro intermedios o bajos, en referencia al listado total de ítems, valorándose en todos los casos por debajo de 3. Este hecho puede tener una justificación en tanto que las competencias 8 y 12 son también consideradas entre las que presentan mayores dificultades entre el alumnado. Como consecuencia, sería necesario incidir más en el desarrollo de estas competencias para conseguir los niveles esperados.

#### 4.2.5. CONTRASTE DE PERSPECTIVAS

Para valorar la eficacia respecto a las competencias previstas, que es uno de los objetivos de la investigación, nos basamos en las percepciones del profesorado y del alumnado. Integrar ambos puntos de vista requiere hacer comparaciones y observar los puntos coincidentes y las posibles diferencias que pueda haber.

##### **Sobre las valoraciones globales en la percepción de competencias desarrolladas**

Para facilitar la comparación entre los resultados del cuestionario de alumnos y profesores utilizamos las variables *Promedio competencias*, *Promedio competencias genéricas* y *Promedio competencias específicas*, definidas como el valor medio de las puntuaciones del total de ítems del cuestionario para cada individuo. En la tabla 4.25 aparece un resumen estadístico de las tres variables para el grupo de alumnos y para el grupo de profesores.



Variable	Grupo	Mínimo	Máximo	Media	Desv.típ.
<b>Promedio competencias</b>	Alumnos	2,06	5,00	3,5547	,53711
<b>Promedio competencias</b>	Profesores	2,31	3,48	2,7250	,44018
<b>Promedio competencias genéricas</b>	Alumnos	2,23	5,00	3,7586	,54096
<b>Promedio competencias genéricas</b>	Profesores	2,20	3,46	2,7758	,50900
<b>Promedio competencias específicas</b>	Alumnos	1,53	5,00	3,4152	,62234
<b>Promedio competencias específicas</b>	Profesores	2,11	3,50	2,6855	,45038

Tabla 4.25. Valoraciones medias de profesorado y alumnado sobre competencias

A partir de la tabla observamos que las valoraciones medias hechas por el profesorado difieren bastante de las del alumnado, estando en todos los casos por debajo del valor neutro 3, mientras que las del alumnado superan este valor. No obstante, hay una considerable variabilidad entre los individuos, más en alumnos que en profesores. Hay que advertir que la gran diferencia de tamaño entre los grupos dificulta las comparaciones.

Los dos grupos coinciden en puntuar ligeramente más alto en los ítems relativos a las competencias genéricas que en los correspondientes a las competencias específicas (teniendo en cuenta el promedio, ya que esto no se cumple en determinadas competencias, como ya se ha visto).

Es preciso tener en cuenta que las respuestas del profesorado se refieren a la percepción global sobre el grupo y no podemos hacer una comparación directa con la puntuación que obtendría cada individuo desde la perspectiva de su profesor. Aunque no hay una relación biunívoca profesor-grupo de alumnos, ya que un grupo puede tener dos profesores y un profesor puede impartir la asignatura a más de un grupo, hemos analizado las valoraciones de los profesores en relación con las puntuaciones globales de los grupos a los que imparten clase. Se observa que hay bastante heterogeneidad entre los grupos, como ya se comprobó en el estudio sobre el alumnado, y que las valoraciones de los profesores suelen aumentar paralelamente a las de los grupos de alumnos, pero no en todos los casos es así. Algo parecido ocurre con el rendimiento académico, que no siempre varía de manera paralela a la valoración respecto a las competencias, tanto en el caso del profesorado como en el del alumnado.



Teniendo en cuenta que estos datos no son directamente comparables, en términos muy generales podría vislumbrarse un cierto desfase entre la percepción del profesorado sobre las competencias desarrolladas, la percepción del alumnado y los resultados académicos. Si bien es cierto que parece existir cierta relación entre estos tres valores cuando los consideramos por separado para cada grupo, hay casos que se salen de esa norma. Este hecho puede ser indicativo de las diferencias que puede haber entre los profesores a la hora de interpretar y aplicar los criterios de evaluación, así como de la mayor o menor relación que estos guardan con las competencias. El tamaño de la muestra del alumnado nos hace descartar que haya grandes diferencias en la autopercepción de los individuos de los distintos grupos.

### Sobre la jerarquización de competencias en función de su logro percibido

La comparación entre las medias de cada ítem puede tener interés para detectar si existe alguna subcompetencia a la que el profesorado asigne un valor parecido o incluso superior al del alumnado, puesto que, en general, las puntuaciones de los profesores son considerablemente más bajas que las de los alumnos. En este sentido, consideramos útil ordenar las puntuaciones de alumnos y profesores para facilitar esa comparación.

Independientemente de la puntuación otorgada a los diferentes ítems, su ordenación por medias descendentes permite apreciar el valor relativo de unos respecto a otros y establecer una "jerarquía" de subcompetencias atendiendo a su grado de desarrollo percibido.

Para facilitar el contraste de perspectivas entre alumnos y profesores dividimos el conjunto de las puntuaciones en cuartiles y observamos las coincidencias y diferencias entre los dos grupos. En la tabla 4.26 se muestran los resultados ordenados y aparecen sombreadas las subcompetencias que coinciden en cada cuartil. Utilizamos la codificación propuesta en el apartado 4.1 para las subcompetencias (C1.1, C1.2, etc.).

PERCEPCIÓN PROFESORES		PERCEPCIÓN ALUMNOS	
Subcompetencias	Media	Subcompetencias	Media
C4.2	4,00	C4.2	4,43
C10.1	3,71	C4.3	4,39
C10.2	3,57	C4.1	4,17
C4.1	3,33	C2.3	4,05
C6.2	3,20	C13.2	3,99
C4.3	3,17	C3.2	3,89
C2.2	3,14	C1.1	3,86
C6.1	3,00	C6.2	3,80

C3.3	3,00	C3.1	3,77
C2.3	3,00	C10.1	3,76
C8.2	2,86	C1.2	3,74
C2.1	2,86	C2.2	3,70
C1.1	2,86	C6.1	3,66
C12.2	2,86	C10.2	3,59
C11.1	2,71	C13.1	3,59
C9.2	2,71	C3.3	3,53
C9.1	2,71	C8.2	3,48
C13.1	2,67	C2.1	3,47
C12.1	2,57	C9.1	3,47
C1.2	2,57	C9.2	3,46
C9.4	2,57	C12.1	3,43
C9.3	2,57	C9.4	3,42
C8.4	2,57	C9.3	3,37
C3.2	2,57	C12.2	3,36
C13.2	2,50	C5.1	3,34
C3.1	2,43	C11.1	3,32
C8.1	2,43	C8.1	3,27
C8.3	2,33	C8.3	3,17
C5.1	2,00	C8.4	3,15
C5.2	1,71	C7.1	3,10
C9.5	1,57	C9.5	2,84
C7.1	1,43	C5.2	2,68

Tabla 4.26. Comparación de subcompetencias ordenadas por puntuación media

En el primer cuartil coinciden las competencias 4 y 6.2. Optamos por incluir también la 2.3, ya que la puntuación es igual a la última competencia del primer cuartil.

En el segundo cuartil sólo es común la competencia 3.3, y añadimos también la 6.1 por la misma razón anterior.

En el tercer cuartil encontramos coincidencia en la competencia 12.1 y en todos los ítems de la competencia 9 (incluimos también la competencia 9.2 siguiendo el criterio adoptado).

Tanto alumnos como profesores sitúan en el último cuartil el ítem 9.5, las competencias 5 y 7 y las subcompetencias 8.1 y 8.3.

Hay, sin embargo, algunas diferencias dignas de mención. Las subcompetencias 10.1, 10.2, 12.2, 8.2 y 8.4 son relativamente más valoradas por el profesorado que por el alumnado, en relación a otras competencias. Parece que el alumnado se percibe poco competente en matemáticas y que no valora con tanta intensidad su logro en el conocimiento y uso de materiales como lo hace el profesorado.

Para apreciar mejor la percepción sobre competencias genéricas y sobre específicas y la relación que guardan los ítems de cada tipo entre sí, las presentamos por separado en las tablas 4.27 y 4.28.

PERCEPCIÓN PROFESORES		PERCEPCIÓN ALUMNOS	
Subcompetencias	Media	Subcompetencias	Media
4.2	4,00	4.2	4,43
4.1	3,33	4.3	4,39
4.3	3,17	4.1	4,17
2.2	3,14	2.3	4,05
3.3	3,00	3.2	3,89
2.3	3,00	1.1	3,86
2.1	2,86	3.1	3,77
1.1	2,86	1.2	3,74
1.2	2,57	2.2	3,70
3.2	2,57	3.3	3,53
3.1	2,43	2.1	3,47
5.1	2,00	5.1	3,34
5.2	1,71	5.2	2,68

Tabla 4.27. Comparación de ítems ordenados (competencias genéricas)

Al considerar genéricas y específicas por separado, algunas diferencias entre el orden de los ítems se acortan. Destacamos que profesorado y alumnado coinciden en asignar valores por debajo de tres (en promedio) a las subcompetencias 5.2 y 9.5, relativas al trabajo autónomo y a la historia de las matemáticas, respectivamente.

PERCEPCIÓN PROFESORES		PERCEPCIÓN ALUMNOS	
Subcompetencias	Media	Subcompetencias	Media
10.1	3,71	13.2	3,99
10.2	3,57	6.2	3,80
6.2	3,20	10.1	3,76
6.1	3,00	6.1	3,66
8.2	2,86	10.2	3,59
12.2	2,86	13.1	3,59
11.1	2,71	8.2	3,48
9.2	2,71	9.1	3,47
9.1	2,71	9.2	3,46
13.1	2,67	12.1	3,43
12.1	2,57	9.4	3,42
9.4	2,57	9.3	3,37
9.3	2,57	12.2	3,36
8.4	2,57	11.1	3,32
13.2	2,50	8.1	3,27
8.1	2,43	8.3	3,17
8.3	2,33	8.4	3,15
9.5	1,57	7.1	3,10
7.1	1,43	9.5	2,84

Tabla 4.28. Comparación de ítems ordenados (competencias específicas)

Otra coincidencia importante es considerar, dentro de las competencias genéricas, el trabajo en equipo como la más valorada. En cuanto a las competencias específicas, se aprecia que tanto alumnos como profesores perciben entre los niveles más altos de desarrollo los de las competencias 10 (uso de materiales) y 6 (valorar responsabilidad en la consecución de un futuro sostenible desde la Educación Matemática), así como las subcompetencias 8.2, que hace referencia al uso de procedimientos matemáticos), 9.1 y 9.2, que hablan de conocer y relacionar los principales conceptos, estructuras y procedimientos de las matemáticas escolares.

### Reflexiones finales

A partir del contraste de perspectivas hemos podido deducir algunos hechos claros en los que alumnos y profesores son de la misma opinión. En cuanto a las diferencias encontradas entre el alumnado y el profesorado, consideramos que pueden deberse a varios motivos:

- Los alumnos son de primer curso y están aún poco familiarizados con el lenguaje de competencias y con el lenguaje didáctico-matemático, por lo que pueden no haber comprendido o interpretado correctamente algún ítem.
- Percepción aún poco ajustada del alumnado respecto a su propia competencia, por no estar suficientemente entrenados en la autorregulación de su aprendizaje. Como afirman Benito y Cruz (2005), la autoevaluación también se aprende y los alumnos deben ejercitarse en esta práctica.

- Tendencia del alumnado a puntuarse alto, quizá influenciados por el hecho de estar realizando el cuestionario "a la vista" del profesor, de la evaluadora y de los compañeros.
- La experiencia y conocimiento del profesorado hacen percibir distinto grado de logro, con más "conocimiento de causa" que el alumnado.
- La valoración global sobre el grupo por parte del profesor sin ningún instrumento sistemático de recogida de información sobre el logro de competencias por parte de cada alumno es altamente general y subjetiva y puede no reparar en toda la riqueza de situaciones particulares que se dan en el alumnado.

En cualquier caso, lo interesante del estudio es el valor formativo que puede tener como evaluación, contrastando las visiones del profesorado y del alumnado y llamando la atención especialmente sobre efectos no esperados del programa (Pérez Juste, 2006). Estas visiones deberían acercarse mediante el favorecimiento del *feedback* y de la autorregulación del aprendizaje (Blanco, 2009; Cano, 2011; García, 2013; Poblete y García Olalla, 2007; Villa y Poblete, 2011; Yániz y Villardón, 2006), aspecto que debe formar parte del conocimiento profesional del profesor de matemáticas (Döhrmann, Kaiser y Blömeke, 2012). La metacognición es un elemento constitutivo de la competencia (Achtenhagen, Oser y Renold, 2006; Ponte y Chapman, 2008; Westera, 2001)

Por otro lado, sería interesante tener en cuenta las diferencias significativas detectadas entre grupos de alumnos atendiendo a diversas variables, en la medida en que puedan tomarse decisiones respecto a la atención a los tipos de alumnos que presenten mayores dificultades. Un mejor conocimiento de lo que los alumnos piensan y las diferencias que pueden darse entre ellos puede enriquecer la comprensión de los procesos de enseñanza-aprendizaje y posibilitar una actuación más ajustada a la realidad del alumnado.

#### 4.2.6. CONCLUSIONES

Con el análisis realizado se aborda la evaluación del programa en su fase de resultados centrando la atención en su eficacia en cuanto a competencias desarrolladas. La eficacia se valora atendiendo a los dos criterios considerados en el modelo evaluativo, que aluden a la percepción de estudiantes y profesores y a la concordancia con los resultados académicos (tabla 3.2). El proceso de investigación ha permitido ofrecer resultados sobre estos aspectos.

El análisis cuantitativo de los datos obtenidos al pasar el cuestionario al alumnado permite afirmar que, en términos generales, el programa es eficaz en cuanto al logro de las metas preestablecidas, expresadas en relación a las competencias a las que se pretende contribuir desde la asignatura, con resultados levemente mejores en competencias genéricas que en competencias específicas. No obstante, conviene precisar algunos aspectos:

- El juicio valorativo sobre la eficacia del programa se está haciendo desde la perspectiva de los destinatarios y no podemos obviar la subjetividad de las respuestas al cuestionario. Aunque es interesante incorporar el punto de vista de los estudiantes en la evaluación del programa y en su propia evaluación (Pérez Juste, 2006).
- Las competencias genéricas pueden ser fruto del trabajo de varias asignaturas, no son exclusivas de este programa. Incluso es bastante probable que una parte del alumnado considerara que las tenía adquiridas previamente, como puede suceder con algunas

competencias matemáticas. Las respuestas al cuestionario diseñado ofrecen una radiografía aproximada del mapa competencial del alumnado de primer curso al finalizar la impartición de la asignatura, entendiendo que algunas competencias han podido progresar gracias a la influencia del programa más que otras.

- En el desarrollo de competencias también influye, evidentemente, la dificultad intrínseca de las matemáticas y el perfil de alumnado que decide cursar los estudios de magisterio. Si hacemos caso a su percepción sobre interés y dificultad hacia la asignatura, podríamos decir que el programa es bastante eficaz, puesto que la motivación de los alumnos es en general positiva y, a pesar de reconocer la mayoría del alumnado que tiene cierta dificultad en la materia, las percepciones subjetivas sobre su competencia no son demasiado negativas. Esto podría considerarse un punto fuerte del programa.
- Atendiendo a la valoración de las distintas subcompetencias, otro punto fuerte del programa estaría en la valoración que realizan los estudiantes sobre el trabajo en equipo.
- En cuanto a competencias específicas, destacamos la alta puntuación que reciben las competencias relacionadas con la apreciación del papel instrumental y funcional de las matemáticas, así como la competencia en el uso de materiales y recursos didácticos, que consideramos atribuibles en alto grado a la influencia del programa.
- Como puntos débiles hay que destacar las carencias manifestadas en autonomía de aprendizaje y en conocimientos sobre historia de los conceptos matemáticos. Asimismo, convendría reflexionar sobre cómo promover un mayor desarrollo de las competencias específicas que han obtenido menor puntuación, en particular, las de carácter predominantemente matemático, puesto que las bases teóricas en las que se asienta el programa priorizan las primeras al comienzo de la formación de los futuros profesores (Flores, 2013; Rico, 2015). No obstante, la referencia para evaluar la eficacia del programa ha de ser el listado de competencias establecidas en la guía docente (Zabalza y Zabalza, 2010), de modo que las propuestas de mejora deben tratar de favorecer o mejorar el desarrollo de cada una de ellas, aunque los resultados de este estudio también pueden llevar a la reconsideración de las competencias que se seleccionan como expectativas de aprendizaje del programa.

La consideración de la perspectiva del profesorado y de los resultados académicos permite añadir algunas matizaciones y apreciaciones:

- En general, existen coincidencias con el alumnado en cuanto a las competencias que han obtenido las puntuaciones más altas del cuestionario y las más bajas, aunque también se han encontrado diferencias en algunas competencias. Podría ser de interés analizar los motivos que pueden influir en que las percepciones sean distintas en esas competencias. Las coincidencias pueden considerarse una fortaleza del programa, a la vez que validan la consideración de la eficacia respecto a esas competencias. Más llamativa resulta la diferencia global que se da entre las puntuaciones del cuestionario de profesores y alumnos, puntuando los primeros bastante más bajo que los segundos.

- Los resultados académicos parecen aproximarse (aunque no se pueda establecer una comparación directa) más a la visión del alumnado que a la del profesorado. La diferencia entre los resultados académicos y la percepción de los profesores sobre competencias desarrolladas puede ser indicativa de que las competencias no han sido por completo incorporadas a los criterios de evaluación, si bien hay grupos de alumnos en los que este desfase es mucho menor. En cualquier caso, consideramos que habría que analizar los motivos que llevan a esta situación, que puede considerarse como un punto débil del programa.
- En las respuestas al cuestionario pueden influir otros factores, como haber hecho distintas interpretaciones por parte de los profesores, por la ambigüedad y la dificultad que presenta el realizar una valoración global del logro de competencias por parte del grupo-clase, como ya se ha apuntado. En las entrevistas personales los profesores manifestaron además la dificultad de evaluar algunos enunciados, por su carácter actitudinal, por su generalidad o por el modo en que estaba redactado. En el momento de elaborar el cuestionario observamos también que algunos objetivos estaban enunciados en términos muy generales y no concretaban la competencia. Podría ser objeto de revisión el enunciado de las subcompetencias, que en parte coinciden con los objetivos o resultados de aprendizaje expresados en la guía docente. Las debilidades detectadas en este sentido podrían corresponder al diseño del programa o a la construcción del instrumento de evaluación.
- En el análisis del diseño realizado en el apartado 4.1 y en las respuestas de los profesores a las preguntas del cuestionario se detecta que se ha incidido más en el trabajo y evaluación de determinadas competencias (8, 9, 10 y 12) que no necesariamente son las que alcanzan un mayor nivel de desarrollo. Como ya se ha dicho, las competencias 8 y 12, relacionadas con el conocimiento matemático, no consiguen niveles de logro mayores que otras competencias a pesar de ser fundamentales en la asignatura, lo que se podría interpretar como una debilidad del programa.





# 5

## Conclusiones

### **5.1 Revisión de cuestiones y objetivos de investigación**

5.1.1 Primer objetivo

5.1.2 Segundo objetivo

5.1.3 Tercer objetivo

5.1.4 Cuarto objetivo

### **5.2 Aportes y limitaciones del trabajo**

### **5.3 Vías de continuidad**

El trabajo realizado en esta tesis doctoral ha consistido en un estudio evaluativo sobre un programa universitario que se imparte desde el área de Didáctica de la Matemática, enfocado al desarrollo de competencias en estudiantes de primer curso del Grado en Maestro en Educación Primaria de la Universidad de Granada. La evaluación se ha centrado en valorar la calidad del programa en aspectos relacionados con su contribución a los fines establecidos en términos de competencias. Para ello se han creado instrumentos que han permitido analizar la relevancia y la eficacia del programa desde esta perspectiva, concediendo protagonismo a los estudiantes y al profesorado implicado como informantes en el proceso.

En este capítulo final se hace una recapitulación de los resultados obtenidos en la investigación. Se identifican los aspectos más relevantes del estudio, guiados por las preguntas de investigación y los objetivos planteados, para dar respuesta al problema de investigación. Se ponen de manifiesto los aportes del trabajo y los límites del mismo. Finalmente, se sugieren algunas líneas de continuidad.

## 5.1 REVISIÓN DE CUESTIONES Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

---

Hemos centrado nuestra atención en la formación inicial de maestros y maestras de Educación Primaria, concretamente en la *evaluación de programas* destinados a su preparación como docentes. Inmersos en el marco actual de los estudios universitarios, incidimos especialmente en la observación y enjuiciamiento de la *calidad* del programa en cuestión desde la perspectiva de las *competencias profesionales* que definen el perfil de la titulación de Grado de *Maestro en Educación Primaria*, que se ha de configurar con el aporte de todas las asignaturas del plan de estudios.

Nuestro interés principal se ha dirigido a analizar el planteamiento del programa y su relación con las competencias que pretende adquirir, así como en evaluar en qué medida los resultados obtenidos responden al desarrollo de esas competencias. Nos hemos centrado en aspectos del diseño y de los resultados, valorando la relevancia del programa y su eficacia, si bien hemos podido establecer relaciones con la puesta en práctica a partir de la información aportada por los profesores.

Como expusimos en el primer capítulo, nuestro problema de investigación se articulaba a partir de las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué referentes teóricos y metodológicos conviene tener en cuenta para evaluar la calidad de un programa universitario de formación de profesores de Primaria en el área de Didáctica de la Matemática en el contexto actual?
2. ¿Cómo llevar a cabo la evaluación de la calidad de un programa enfocado al desarrollo de competencias, con qué criterios y mediante qué instrumentos?
3. ¿Responde el diseño del programa a las competencias, tanto genéricas como específicas, que pretende contribuir a desarrollar en los futuros profesores de matemáticas de Primaria?
4. ¿Cuál es la visión del profesorado implicado en la asignatura sobre el desarrollo y evaluación de las competencias previstas?
5. ¿En qué grado se logran los resultados de aprendizaje deseados en relación con las competencias?

6. ¿Qué percepción tienen los propios estudiantes sobre el nivel de logro alcanzado en las competencias genéricas y específicas que plantea el programa?
7. ¿En qué medida se corresponde la percepción de los estudiantes con la perspectiva del profesorado y con los resultados académicos?
8. ¿Qué fortalezas y debilidades presenta el programa en cuanto a su contribución a las competencias y qué líneas de mejora podrían plantearse?

Las preguntas de investigación llevaron a definir el objetivo general del trabajo:

*Evaluar la calidad de un programa universitario planteado desde el área de Didáctica de la Matemática para la formación inicial de maestros y maestras de Educación Primaria y determinar fortalezas y debilidades del mismo, incidiendo especialmente en su contribución al desarrollo de competencias genéricas y específicas en los futuros docentes.*

Este objetivo general se concretó en los siguientes *objetivos específicos*, con los que se pretendía dar respuesta a las preguntas planteadas:

1. Elaborar instrumentos adecuados para obtener y analizar información relativa a programas de asignaturas universitarias dentro del marco actual de enseñanza enfocada a competencias y adaptarlos a la evaluación del programa de la asignatura "Bases matemáticas para la Educación Primaria".
2. Estudiar la relevancia del programa en función de las competencias hacia las que se dirige, comprobando la medida en que son contempladas en la planificación (valoración externa) y el alineamiento o coherencia entre componentes del programa para desarrollarlas y evaluarlas (valoración interna).
3. Analizar la percepción de los estudiantes sobre su propio nivel de adquisición de las competencias previstas en la asignatura y contrastar los resultados con la perspectiva del profesorado y con las tasas de rendimiento y éxito académico, como elementos de valoración de los logros del programa.
4. Valorar la calidad del programa atendiendo a criterios de relevancia y eficacia respecto a las competencias que se establecen como meta, detectar fortalezas y debilidades del mismo y proponer recomendaciones que puedan contribuir a su mejora.

En los apartados que siguen examinamos la consecución cada uno de los objetivos propuestos.

### 5.1.1. PRIMER OBJETIVO

Cuando nos planteamos afrontar la evaluación de una asignatura universitaria destinada a la formación de profesores de matemáticas de primaria, surgió la necesidad de encontrar referentes teóricos y metodológicos que permitieran dotar de rigor al proceso evaluativo y encaminarlo a la obtención de información valiosa y útil sobre el programa. Se trataba de definir qué evaluar y cómo hacerlo, teniendo en cuenta las características y el contexto en el que se desarrollaba el programa y las limitaciones que podía suponer una evaluación desde fuera, así como los potenciales beneficios que podía aportar. Para ello, necesitábamos indagar en tres campos en los que el programa y su evaluación debían situarse: la formación de

profesores de matemáticas, las competencias como referente en la educación superior y la evaluación de la calidad de programas en el contexto universitario.

La revisión de la bibliografía nos ha dotado de un marco conceptual para plantear un modelo evaluativo acorde con la naturaleza del programa y con los aspectos relevantes en los que debíamos fijar la atención, así como para analizar e interpretar los hallazgos de la investigación.

Como punto de partida, tomamos conciencia de la actual preocupación por la calidad universitaria, comprendiendo que calidad y evaluación forman un binomio indisoluble (Rico et al., 2001; Rodríguez Espinar, 2013). Percibimos que la calidad era un concepto relativo y multidimensional que podía entenderse de modos diversos y nos identificamos con la calidad orientada a objetivos, dentro de la calidad extrínseca (Rodríguez Espinar, 2013). La calidad intrínseca del programa debíamos apreciarla sobre la base de fundamentos teóricos y modelos de actuación que sustentan la formación de profesores de matemáticas (Rico, 1997a y b, 2015; Rico y Díez, 2011; Rico y Lupiáñez, 2008; Rico, Lupiáñez y Molina, 2013; Niss, 2006,.) que nos permitieron identificar los planteamientos que guían la asignatura y describirla y justificarla a partir de los antecedentes de proyectos e investigaciones relacionadas con ella. Este conocimiento en profundidad de los fundamentos del programa nos proporcionaría un apoyo para explicar e interpretar los resultados de la evaluación, desde el punto de vista disciplinar.

En segundo lugar, analizamos propuestas de aseguramiento y evaluación de la calidad a nivel de instituciones (De Miguel, 2003; Rodríguez Espinar, 2013; Villar y Alegre, 2004) y en el ámbito de actuación del profesorado universitario (Villa y García Olalla, 2014; Zabalza y Zabalza, 2010). En estas propuestas encontramos como denominador común que algunos indicadores de calidad relacionados con las asignaturas pasaban por la consideración de las competencias como meta hacia la que se enfocaban los programas. Entre ellas destacamos que los objetivos, expresados como resultados de aprendizaje, deben estar orientados a las competencias y que la metodología y la evaluación han de estar en coherencia con los objetivos y competencias que pretenden desarrollar, coincidiendo con el concepto de alineamiento que para Biggs (2008) caracteriza a una enseñanza universitaria de calidad.

Esto nos llevó a la necesidad de clarificar el concepto de competencia y de profundizar en el modo en cómo debe orientarse el desarrollo y la evaluación de competencias en la enseñanza universitaria. Desde una aproximación funcional a la competencia, ampliamente aceptada, esta se compone de conocimientos, habilidades y actitudes que se integran para actuar con eficacia en una situación determinada. Los objetivos de una asignatura universitaria deben definirse a partir de estos elementos que concretan a las competencias (Yániz y Villardón, 2006). Los objetivos se entienden como fines intermedios que contribuyen a desarrollar las competencias, que serían expectativas de aprendizaje más generales (Lupiáñez, 2009; Rico y Lupiáñez, 2008). La metodología y la evaluación también han de diseñarse en relación con los resultados de aprendizaje de las competencias que pretenden desarrollar, respetando el principio del alineamiento (Biggs, 2008; Villa y García Olalla, 2014; Yániz y Villardón, 2006). Para evaluar el logro de las competencias por parte de los estudiantes se requieren instrumentos explícitos que permitan registrar información sobre los niveles de dominio de cada competencia, estableciendo indicadores con descriptores que gradúen su adquisición progresiva (Villa y Poblete, 2013; Yániz y Villardón, 2006).

Los modelos de evaluación de programas nos ofrecieron perspectivas y herramientas para operativizar el proceso de evaluación. Pérez Juste (2006) muestra que la complejidad de los programas educativos requiere evaluar diversos aspectos del mismo y hacer uso del principio de complementariedad metodológica. Sugiere un modelo estructurado en las fases de diseño, desarrollo y evaluación del programa que tomamos como punto de partida para organizar la evaluación. Asumimos una concepción participativa de la evaluación que desde diferentes posturas ideológicas defienden autores como Scriven o Stake y el propio Pérez Juste. La importancia del diálogo con los *stateholders* también está subrayada desde la evaluación de la calidad universitaria (De Miguel, 2003, 2004; Rodríguez Espinar, 2013).

Entendiendo la calidad orientada al cumplimiento de objetivos, es decir, como ajuste a un propósito (Harvey y Green, 1993), Toranzos (2001) distingue las dimensiones de relevancia, eficiencia y eficacia, que pueden identificarse con las fases de diseño, desarrollo y evaluación de un programa (Rico et al., 2003) e integrarse así con el modelo aportado por Pérez Juste (2006), tal como se había realizado en otros estudios sobre evaluación de programas de profesores de matemáticas (Caraballo, 2014). Esta idea fue incorporada en nuestro planteamiento.

Conjugando el modelo de Pérez Juste (2006) con los criterios e indicadores de calidad de las propuestas universitarias se comenzó por diseñar un modelo para evaluar el programa en su totalidad y se crearon instrumentos para la recogida de información, llegándose a recopilar datos de alumnos y profesores sobre diversos aspectos del programa. Dada la excesiva amplitud de la investigación y nuestro interés en profundizar en aquellos aspectos que estuvieran más directamente relacionados con las competencias, se decidió acotar el objeto de la evaluación. La constatación de que no existían evidencias sobre el modo en el que las competencias eran trabajadas y evaluadas nos ha hecho centrarnos en aspectos del diseño y de los resultados, apoyándonos en las visiones de los participantes como fuente principal de información. El modelo evaluativo se ha articulado en torno a las dimensiones de relevancia y eficacia del programa en cuanto a las competencias, que se han abordado a través de los dos estudios que se han realizado para esta investigación.

El instrumento que diseñaron Gómez *et al.* (2006) nos ha parecido adecuado para evaluar la relevancia del programa adaptando los indicadores al caso concreto de una asignatura universitaria, organizada en torno al trabajo del estudiante (créditos ETCS). Así, el tiempo dedicado a cada competencia había que medirlo en función de las actividades que se enfocaban a trabajarla y no alrededor de los temas que reflejaban los contenidos, como ocurre en los planteamientos tradicionales centrados en la enseñanza. Los criterios de relevancia sugeridos (valoración externa y valoración interna) coincidían con indicadores de calidad de otras propuestas, relacionándose con la adecuación de los objetivos a las competencias y el alineamiento entre componentes de la programación. Las evidencias sobre este alineamiento se han fundado en el análisis de la guía docente y en la información que aportó el profesorado. De este modo hemos podido apreciar si el diseño del programa es coherente considerando además de manera indirecta el modo en que los profesores llevan a cabo la enseñanza y la evaluación.

Una dificultad que nos encontramos en la aplicación de este instrumento es que la relevancia se mide a través de los objetivos, dejando fuera otros efectos que el programa pudiera tener en las competencias. En el caso de la asignatura "Bases matemáticas para la educación primaria", las competencias genéricas se contemplan en el momento de describir actividades en la metodología o criterios en la evaluación, por lo que han sido tenidas en cuenta de algún

modo. Con objeto de enriquecer la información sobre cómo las competencias son contempladas en la realidad del programa, se amplió el concepto de relevancia distinguiendo entre "relevancia explícita" (la que se manifestaba a través de los objetivos planteados) y "relevancia implícita", que incluye también las metas no manifiestas y ha permitido apreciar en qué medida estaba presente cada una de las competencias en la asignatura.

La medida de la eficacia se ha hecho desde la perspectiva de los destinatarios, coincidiendo con otros estudios que se apoyan en la percepción de los propios estudiantes para valorar el desarrollo de competencias, bien de modo directo, bien a través de resultados de aprendizaje asociados (Gallego-Ortega y Rodríguez-Fuentes, 2015; Muñoz, Prieto y Torre, 2012; Pérez, 2008; Solano, Carles, Coyle, Sánchez, Solís, Varcárcel y Verdú, 2010; Yavuz *et al.*, 2013). Ante la ausencia de instrumentos para su evaluación, se diseñó un cuestionario para el alumnado en el que se desglosaron las competencias en indicadores (subcompetencias) que las concretan. Se incluyen los objetivos o resultados de aprendizaje que estaban explícitos en el programa de la asignatura, que cubren en su mayor parte las competencias específicas. Para completar el cuestionario añadiendo las competencias genéricas se recurrió a diversas fuentes de las que se extrajeron indicadores de logro (Blanco, 2009; Benito y Cruz, 2005; Centro Universitario Sagrada Familia, 2013; Facultad de Educación Universidad de Granada, 2013; Villa y Poblete, 2013). Se probó la validez y fiabilidad de este instrumento, que fue aplicado a una amplia muestra de la población de estudiantes.

Los datos recogidos se contrastaron con la información proveniente del profesorado. Esta información se recogió mediante un cuestionario similar, que se amplió con algunas preguntas sobre competencias, datos sobre resultados académicos y una parte en la que se pedía al profesorado relacionar las competencias con la metodología y la evaluación. Esta última parte se destinaba al estudio de la relevancia. Como complemento al cuestionario se realizaron entrevistas personales y se analizó el acta de reunión de evaluación de la asignatura, permitiendo la triangulación.

La decisión sobre los instrumentos a utilizar ha estado condicionada en gran parte por las características del programa. Estos instrumentos son útiles para analizar programas de asignaturas que no tengan sistematizadas de modo explícito las relaciones de alineamiento entre competencias, objetivos, metodología y evaluación, ni dispongan de rúbricas o instrumentos similares para evaluar las competencias en los estudiantes. Pensamos que puede servir como aproximación al modo en que las competencias están siendo abordadas en la práctica y cómo están siendo desarrolladas por los estudiantes. En los casos en que el enfoque por competencias esté consolidado en la estructura del programa y en la organización de la enseñanza deberían diseñarse otros instrumentos diferentes, que podrían inspirarse en propuestas como el modelo de garantía de calidad de la docencia de la Universidad de Deusto (Villa y García Olalla, 2014).

Consideramos que hemos dado respuesta a las dos primeras cuestiones de investigación que llevaron a plantear este objetivo, que ha sido cumplido con la elaboración de instrumentos adaptados al contexto universitario actual y a la asignatura objeto de la investigación.

### 5.1.2. SEGUNDO OBJETIVO

El segundo objetivo de la investigación se corresponde con el estudio de la relevancia del programa, entendida como valoración externa y como valoración interna. Aplicando el instrumento de análisis, previa asignación de objetivos a competencias y cálculo de tiempo y evaluación para los objetivos a partir de la información aportada por el profesorado, se obtuvieron resultados y conclusiones sobre relevancia explícita e implícita que sintetizamos a continuación:

- Se comprobó que el diseño del programa contemplaba todas las competencias específicas a través de sus objetivos y estos se reflejaban a su vez en la metodología y en la evaluación. Pudimos concluir que el programa es relevante para las competencias específicas, pero no para las genéricas. Es decir, estas no se contemplan en la planificación con objetivos que se asocien a ellas. Sin embargo, evaluando la relevancia implícita a través del desglose de las competencias en subcompetencias, pudimos constatar que todas estaban presentes en alguna medida, aunque no fueran trabajadas de manera sistemática. Es decir, las competencias genéricas son "usadas", pero no "trabajadas" (Zabalza, 2009a).
- Se priorizan en la asignatura las competencias relacionadas con el conocimiento del contenido matemático (Rico, 2015), haciendo énfasis en las competencias matemáticas básicas que los docentes han de tener adquiridas (Niss, 2006), como base para desarrollar competencias de tipo didáctico. En esta asignatura se da también importancia a la competencia relacionada con el conocimiento y uso de materiales y recursos diversos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, integrando así el conocimiento del contenido con el conocimiento didáctico. Asimismo, se destaca el conocimiento de las matemáticas de primaria en las vertientes señaladas por el análisis de contenido, primera fase del análisis didáctico (Rico, Lupiáñez y Molina, 2013). Concluimos que el programa se desarrolla en coherencia con las bases teóricas que lo fundamentan.
- El programa es globalmente coherente, tanto desde el punto de vista de la relevancia explícita como implícita, existiendo una alta correlación entre los indicadores de conteo, tiempo y evaluación. Es decir, se da un equilibrio entre los objetivos que se pretenden, las actividades que los abordan y los criterios usados para la evaluación, si bien hay pequeños desfases en algunas competencias. Las competencias de tipo matemático son consideradas con mayor peso en la evaluación, en detrimento de otras competencias que se relacionan con la enseñanza. En particular, la competencia relacionada con el conocimiento del currículo es muy poco considerada, dado que se aborda en asignaturas posteriores. Otras competencias no vuelven a considerarse a lo largo del grado y habría que asegurarse de que quedan suficientemente adquiridas.

En síntesis, el análisis realizado ha permitido poner de manifiesto que el diseño del programa se ajusta a las competencias establecidas como meta en la guía docente, si bien las competencias genéricas sólo se contemplan de manera tangencial en la planificación. Se ha comprobado la coherencia del programa y se ha podido percibir cuáles son las competencias más priorizadas y cuáles son menos atendidas. La calidad intrínseca del programa ha quedado probada por su concordancia con los fundamentos en los que se apoya.

En el análisis se ha integrado el punto de vista del profesorado para establecer una medida cuantitativa del alineamiento entre las componentes del programa a partir de lo que los profesores manifiestan hacer en su práctica docente, lo que ha permitido enriquecer el conocimiento sobre el programa en aspectos relacionados con su desarrollo.

Consideramos haber respondido de este modo a las preguntas 3 y 4 planteadas, cumpliendo con el segundo objetivo específico de la investigación.

### **5.1.3. TERCER OBJETIVO**

El segundo estudio realizado se ha enfocado a la valoración de los resultados del programa en cuanto al logro de las competencias por parte de los participantes, que constituían las fuentes de información de las que era posible disponer.

El propósito principal ha sido evaluar la eficacia desde la perspectiva de los destinatarios. El análisis de los datos recogidos ha proporcionado pistas sobre aquellas competencias en las que los alumnos se sienten más o menos preparados para poder adecuar el programa y las actuaciones a las necesidades detectadas.

Los resultados muestran que, en general, es positiva la percepción del alumnado sobre las competencias desarrolladas, con algunas excepciones. Se consideran más competentes en la mayoría de las competencias genéricas, destacando las relacionadas con el trabajo en equipo y con la expresión y ortografía, pero valoran muy poco su capacidad para “investigar y seguir aprendiendo con autonomía”. Las competencias específicas obtienen una puntuación más modesta, salvo las que aluden a la apreciación de las matemáticas y al conocimiento y uso de materiales y recursos didácticos.

Conviene señalar la influencia que determinados factores pueden tener en las percepciones del alumnado. Se han encontrado algunas diferencias significativas en las respuestas atendiendo a la edad, el interés mostrado hacia la asignatura, el grado de dificultad que dicen tener ante ella, la asistencia a clase y el grupo al que pertenecen. Conocer estos datos puede ayudar a los responsables del programa a establecer medidas para, por ejemplo, potenciar la motivación y mejorar la asistencia o para reforzar la atención a aquellos alumnos que lo necesiten, aunque es obvio que hay multitud de variables que pueden afectar a los resultados y no son fácilmente controlables.

La investigación realizada nos ha llevado a descubrir aspectos muy valiosos acerca de la percepción que los futuros maestros tienen sobre su propia competencia que exceden el objetivo de la evaluación del programa en sí, permitiéndonos abrir reflexiones más amplias e incluso realizar comparaciones con otros estudios publicados. Por tanto, en el marco de una situación particular, la evaluación del programa de una asignatura, nos ha preocupado además una cuestión más general: “¿Se consideran los futuros maestros y maestras competentes para enseñar matemáticas en Primaria?”.

Tiene sentido comenzar a analizar esta cuestión desde el primer curso del grado, siendo conscientes de que el camino está recién iniciado y se prevé la adquisición gradual por cursos del conjunto de competencias profesionales, a las que contribuirán también otras asignaturas. Pero lo cierto es que hemos encontrado algunas coincidencias con estudios referidos a egresados o a alumnos de último curso, en lo relativo a la percepción de competencias



genéricas (Muñoz et al., 2012; Pérez, 2008) o al nivel de logro de competencias específicas (Gutiérrez, 2015), lo que muestra tendencias que parecen mantenerse a lo largo de la formación universitaria.

Interesa destacar el hecho de que el conocimiento del contenido matemático y el conocimiento didáctico del contenido matemático parecen evolucionar con cierto paralelismo y que el primero condiciona el segundo, como apuntaban Lupiáñez (2014) y Gutiérrez-Gutiérrez, Gómez y Rico (2014). Si bien hay una jerarquía o al menos una lógica preferencia en el orden de adquisición de ambos tipos de conocimiento (matemático y didáctico), bastante aceptada en la comunidad de investigadores matemáticos, coincidimos con Gómez (2007), entre otros autores, en que los dos tipos de conocimiento deberían considerarse de manera integrada al afrontar la formación del docente. La dificultad radica en cómo suplir las carencias en competencias matemáticas de muchos de los alumnos que ingresan en el grado en el tiempo limitado de una asignatura universitaria.

Caso aparte merece el trabajo de las competencias genéricas, imprescindibles para una formación integral del docente en sus dimensiones personal y profesional (Fehring y Davies, 2014), y que también requieren atención desde la educación matemática. La literatura acerca de las competencias genéricas es abundante (Blanco, 2009; Villa y Poblete, 2013), pero pensamos que el proceso de su integración efectiva en los planes de formación de las titulaciones de educación es lento y no exento de dificultades. Yendo aún más allá, hemos podido constatar que el planteamiento general de la enseñanza por competencias provoca ciertas resistencias en el profesorado, como algunos autores ponen de manifiesto (Zabalza y Zabalza, 2010).

El instrumento elaborado para la investigación ha permitido evaluar la eficacia del programa formativo desde la información aportada por los destinatarios, pero también nos hemos preocupado por contrastar esta información con la perspectiva del profesorado y con los resultados académicos obtenidos. Llama la atención la diferencia global entre las puntuaciones que profesores y alumnos asignan a los ítems del cuestionario, siendo considerablemente más elevadas las valoraciones por parte del alumnado acerca de su propio logro en competencias. Observando otros estudios realizados (Muñoz et al., 2012; Pérez, 2008) hemos comprobado que los estudiantes tienen tendencia a puntuar por encima del valor medio en ítems relacionados con su autoevaluación. Hay que considerar la inevitable subjetividad de las respuestas en las interpretaciones que se hacen sobre los resultados.

El contraste de perspectivas ha mostrado coincidencias en aquellas competencias que han recibido las mayores y las menores puntuaciones. Esto permite afirmar que la competencia asociada al uso de materiales y recursos didácticos se desarrolla en alto grado en esta asignatura, en coherencia con su planteamiento. También se valora muy positivamente la competencia de trabajo en equipo. Estas dos competencias se ponen en juego en los seminarios de prácticas y podemos decir que se consigue un alto nivel de logro en opinión de alumnos y profesores. Asimismo, coinciden en considerar como menos adquiridas las competencias la relativa al aprendizaje autónomo y la subcompetencia que se refiere a la historia de las matemáticas, que ha recibido una escasa atención en el programa, como así reconocen también los profesores. La competencia de aprendizaje autónomo se debería empezar a fomentar desde primer curso, pero es una competencia que requiere de un proceso que se extiende a toda la carrera.

En cuanto a los resultados académicos, se ha encontrado cierto desfase entre estos y las percepciones del profesorado acerca de las competencias desarrolladas por los estudiantes. Podría ser objeto de estudios posteriores indagar sobre los motivos que puede haber detrás de esta falta de concordancia entre los criterios de evaluación aplicados para calificar al alumnado y la apreciación del logro de las competencias que se deben adquirir, que se ha hecho a través de los resultados de aprendizaje que las concretan. Es cierto que las competencias constituyen metas de formación a largo plazo que no se desarrollarán de manera más o menos completa hasta los momentos finales de los estudios universitarios, pero en esta asignatura se plantean competencias, especialmente las relacionadas con el conocimiento matemático, que no vuelven a ser retomadas en otras asignaturas de cursos superiores, además de considerarse de manera principal en la asignatura de primer curso.

En síntesis, este trabajo nos ha permitido avanzar reflexiones sobre las necesidades de formación de los estudiantes para maestro en cuanto a su preparación para enseñar matemáticas en Primaria y puede servir de base para buscar modos de favorecer un mejor desarrollo de las competencias profesionales que habrán de adquirir progresivamente a lo largo de sus estudios universitarios. En este sentido, creemos justificada la necesidad de evaluar los programas de formación inicial de profesores de matemáticas y el interés de integrar el punto de vista del estudiante en esa evaluación, favoreciendo además la competencia de “aprender a aprender” a través de la metacognición.

Consideramos, en consecuencia, que el tercer objetivo de la investigación ha sido conseguido y se ha dado respuesta a las preguntas de investigación 5, 6 y 7, pero además se han presentado resultados con cierta posibilidad de generalización acerca del dominio percibido de competencias por parte de los estudiantes.

#### **5.1.4. CUARTO OBJETIVO**

Con este objetivo se pretendía ofrecer una visión global de la calidad del programa en base a los criterios de relevancia y eficacia empleados en los dos estudios que se han llevado a cabo.

Se ha podido apreciar que el diseño del programa responde, en general, a las competencias que se espera que los estudiantes adquieran con la asignatura. Las competencias genéricas no se contemplan explícitamente dentro de los objetivos marcados, pero se tienen en cuenta al describir la metodología docente y los criterios de evaluación en la guía docente. Podemos decir que, en lo que se refiere a la formación de profesores de matemáticas, la planificación es adecuada a las competencias y coherente con los principios teóricos en los que el programa se asienta.

La consecuencia de un programa bien diseñado se espera que sea un efectivo desarrollo de lo reflejado en la planificación, así como la obtención de unos resultados óptimos, elementos que corresponde evaluar durante y después de la puesta en práctica, siendo conscientes de la influencia que otros factores externos al diseño pueden ejercer en el desarrollo del programa. En esta investigación no ha sido centro de interés el modo en que la asignatura se lleva a cabo, elemento que completaría la evaluación del programa y que debería relacionarse con las fases de diseño y resultados (Pérez Juste, 2006), aunque se ha obtenido alguna información al respecto a partir de los cuestionarios y las entrevistas al profesorado. Hemos podido comprobar que, en general, la enseñanza basada en competencias no se ha incorporado de

manera sistemática en el trabajo de los docentes. Pueden ser obstáculos para esta incorporación el elevado número de alumnos por clase, el excesivo número de competencias para ser trabajadas, la dificultad de su evaluación y la resistencia a los cambios, según manifestaron algunos profesores en las entrevistas.

En cuanto a los resultados, el segundo estudio realizado nos aporta información sobre las competencias adquiridas, que debemos poner en relación con las competencias esperadas. La perspectiva de los estudiantes ofrece unos resultados, en general, bastante positivos respecto a la adquisición de competencias, mientras que la visión del profesorado es menos optimista. Ambos coinciden en valorar ligeramente más el logro de las competencias genéricas (exceptuando la referida a autonomía de aprendizaje) que el de las específicas.

Las competencias priorizadas en la asignatura por parte del profesorado han obtenido desiguales resultados en cuanto a eficacia percibida. Se puede considerar que la competencia sobre el uso de materiales y recursos ha tenido un resultado exitoso. La competencia sobre el conocimiento de las matemáticas de primaria, relacionada directamente con el análisis de contenido (Rico, Lupiáñez y Molina, 2013) también es enfatizada por el profesorado pero tiene menos importancia en la evaluación. A esta competencia se asocian resultados más o menos favorables, distanciándose en gran medida la subcompetencia relativa a la historia de las matemáticas del resto de subcompetencias.

Sin embargo, los resultados relacionados con las competencias matemáticas básicas y con la resolución de problemas son, en general, menos satisfactorios de lo que sería deseable. El hecho de que dos de las competencias a las que se da más importancia en la asignatura también sean aquellas en las que mayores dificultades y carencias presentan los alumnos supone un reto importante para el profesorado. Son competencias de tipo matemático, el primer escollo que los estudiantes han de superar para llegar a enseñar matemáticas en primaria. Incluso sería de esperar que las tuvieran adquiridas en un grado aceptable al comenzar los estudios universitarios. Tanto desde la investigación como desde la experiencia docente se percibe esta problemática que afecta a los futuros maestros de educación primaria, aspecto que ya ha sido comentado. Por tanto, se puede decir que los resultados asociados a las competencias matemáticas no son atribuibles por completo al programa, pero se hace necesario buscar vías para favorecer el desarrollo de estas competencias, más aún cuando son consideradas como el foco de atención principal en esta asignatura de primer curso.

El balance global de la evaluación pone de manifiesto el protagonismo que adquiere el subprograma de prácticas, que llega a caracterizar en gran medida los elementos de calidad del programa. Destacamos el predominio de competencias específicas del área con énfasis en la competencia matemática y en el conocimiento y uso de materiales didácticos como sello de identidad de esta asignatura, aunque la eficacia del programa en el desarrollo de estas competencias presenta las limitaciones derivadas de las actitudes y dificultades con que los alumnos se enfrentan a los contenidos matemáticos, algo que sigue constituyendo un reto para el profesorado de esta asignatura y, en general, para la formación de profesores de matemáticas de primaria.

Los análisis realizados han permitido detectar algunas fortalezas y debilidades que integramos y resumimos a continuación, añadiendo apreciaciones sobre la calidad intrínseca y otros aspectos del programa que han sido observados a lo largo del proceso de evaluación o recogidos en opiniones manifestadas por los profesores en las entrevistas.

Como **puntos fuertes** del programa destacamos los siguientes:

1. Base teórica bien fundamentada y apoyada en una larga trayectoria de investigación y experiencia del equipo de profesores, con numerosa producción científica relacionada con la formación inicial de profesores de matemáticas.
2. Alto consenso entre el profesorado en cuanto al planteamiento de la asignatura.
3. Numerosos materiales diseñados para el desarrollo de las clases, de alta calidad y revisados año tras año.
4. Experiencia iniciada en el desarrollo de competencias en los futuros profesores, especialmente en competencias específicas, avalada por varios proyectos de innovación.
5. Planteamiento de los créditos prácticos, que favorecen la actividad individual y grupal del alumnado mediante el uso de materiales y recursos para el aprendizaje de las matemáticas.
6. Coherencia del programa con los planteamientos teóricos que lo fundamentan y con los contenidos de la asignatura, en cuanto a las competencias que se consideran prioritarias.
7. Relevancia implícita para todas las competencias y la explícita respecto a todas las competencias específicas.
8. Coherencia global del programa en cuanto a la relación entre competencias, objetivos, metodología y evaluación.
9. Potencialidad de las actividades planteadas para cubrir todos los objetivos, especialmente las de los seminarios de prácticas y los trabajos grupales.
10. Valoración positiva, en general, de las competencias desarrolladas, desde la perspectiva del alumnado.
11. Grado de interés alto por parte del alumnado hacia la asignatura y percepciones subjetivas sobre su competencia no demasiado negativas, aun presentando cierta dificultad en la materia.
12. Mayor éxito en competencia genérica de trabajo en equipo y en competencias específicas relacionadas con la apreciación del papel instrumental y funcional de las matemáticas, así como el uso de materiales y recursos didácticos.
13. Coincidencia entre perspectivas de profesorado y alumnado respecto a competencias en las que se aprecia un mayor y un menor logro.

Entre los **puntos débiles** detectados señalamos:

1. Poca sintonía de parte del profesorado con el enfoque de aprendizaje basado en competencias.
2. Necesidad de mayor explicitación del alineamiento entre los componentes de la programación (competencias, objetivos, metodología y evaluación).
3. El diseño no contempla un instrumento para evaluar evidencias y niveles de logro de competencias en los estudiantes.
4. Excesivo número de competencias que puede dificultar su integración en la metodología y en los criterios de evaluación.
5. Falta de concreción de algunos objetivos respecto a las competencias con las que se relacionan.
6. Ausencia de objetivos o resultados de aprendizaje referidos a las competencias genéricas.

7. Anomalías encontradas en cuanto a la desigual consideración de algunas competencias, fundamentalmente en lo que respecta a la evaluación.
8. Carencias manifestadas por los alumnos en autonomía de aprendizaje, en conocimientos sobre historia de los conceptos matemáticos y en conocimiento del currículo de primaria.
9. Las competencias relacionadas con el conocimiento matemático no consiguen niveles de logro mayores que otras competencias, a pesar de ser fundamentales en la asignatura.
10. Desfase entre resultados académicos y percepción de logro de competencias por parte de los profesores, que se focaliza con más intensidad en determinados grupos de alumnos.

Dada la complejidad que encierra un programa, es asumible que puede mejorarse, y para poder plantear las decisiones de mejora cobra sentido la actividad evaluativa (Pérez Juste, 2006). Damos por hecho que los resultados de la evaluación pueden llevar al profesorado implicado a reflexionar sobre las posibles causas de las debilidades detectadas y, en su caso, a promover medidas para solucionarlas, así como para potenciar las fortalezas encontradas. No obstante, consideramos que puede ser útil sugerir algunas **recomendaciones** para la posible mejora del programa en algunos de los aspectos señalados:

1. Plantear como metas del programa un número más reducido de competencias, manteniendo aquellas que de manera sistemática vayan a ser trabajadas en la asignatura y evaluadas (Zabalza, 2009b). Esta recomendación hace referencia especialmente a las competencias genéricas que se integran en la asignatura. Zabalza y Zabalza (2010) sugieren trabajar en cada asignatura dos competencias genéricas, una de ellas del grupo de las instrumentales, dada la importancia que tienen para potenciar el aprendizaje autónomo de los estudiantes. Otras competencias genéricas pueden ser "usadas" en la asignatura, "todas aquellas que nuestros estudiantes ya posean o hayan sido trabajadas por otros colegas en momentos anteriores al inicio de la disciplina" (Zabalza y Zabalza, *op. cit.*, p. 150). La decisión sobre qué competencias trabajar en cada asignatura puede estar condicionada o guiada por el planteamiento que la institución haga sobre el desarrollo de competencias de la titulación (Blanco, 2009).
2. Concretar las competencias que se establezcan en la planificación en objetivos o resultados de aprendizaje que se asocien a ellas como elementos competenciales de las mismas, expresados de modo que puedan ser observables y evaluables. Estos elementos pueden ser conocimientos (saber), habilidades (hacer) o actitudes (estar) que integren la competencia (Yániz y Villardón, 2006).
3. Crear instrumentos para la evaluación del desempeño de los estudiantes respecto a las competencias, concretando niveles de dominio, evidencias, indicadores y descriptores de logro (Villa y Poblete, 2013). Conocemos la existencia de algunos instrumentos creados por profesores del departamento que podrían servir como punto de partida (Lupiáñez, 2012).

## 5.2 APORTES Y LIMITACIONES DEL TRABAJO

---

La principal aportación de una investigación evaluativa es facilitar, a partir de análisis rigurosos, una información detallada sobre aspectos del programa evaluado que permita hacer juicios sobre su calidad y contribuir a la toma de decisiones para su mejora. Creemos haber cumplido con ese cometido y haber aportado beneficios a los implicados en el programa, desde la objetividad que permite una evaluación desde fuera.

Nuestro enfoque evaluativo ha enfatizado la participación de alumnos y profesores en el proceso, sobre todo por ser incipiente el planteamiento de la enseñanza por competencias y no haberse desarrollado instrumentos que las evalúen con precisión, pero pensando también en el aspecto formativo de la evaluación. Creemos que valorar las opiniones del alumnado y el profesorado promueve la reflexión sobre este planteamiento en ambos grupos y da pistas sobre el desarrollo de las competencias que pueden ser orientadoras para la revisión de la planificación, desarrollo y evaluación del programa en ediciones posteriores.

Para adaptar la evaluación a las peculiaridades de la asignatura fue preciso elaborar un instrumento específico que, fundamentado en bases teóricas y metodológicas, permitiera obtener información válida y fiable orientada a la finalidad que se pretendía. Consideramos el cuestionario elaborado como un aporte metodológico de la investigación, que creemos responde a necesidades reales de evaluación de un programa universitario de formación inicial de profesores de matemáticas en el contexto actual, en el que las competencias han de tomarse como referentes del proceso formativo.

La amplitud de la muestra de estudiantes encuestados y la demostrada validez y fiabilidad del instrumento diseñado permite su posible aplicación en posteriores ediciones del programa, así como la exportación del modelo a otras asignaturas, en particular, las relacionadas con el área de Didáctica de la Matemática, con las modificaciones oportunas. Como ya se ha apuntado, no escasean los estudios que han utilizado cuestionarios similares para valorar la eficacia de diferentes planes de formación, asignaturas o experiencias de innovación desde la percepción del alumnado sobre las competencias desarrolladas.

Por otro lado, pensamos que el cuestionario de autoevaluación diseñado para los alumnos podría ser usado en varios momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo así la retroalimentación entre estudiantes y profesores. Los resultados de la evaluación podrían ser matizados y enriquecidos al mantener una comunicación bidireccional con el alumnado en cuanto a su progreso en el desarrollo de competencias. Este uso formativo del instrumento requeriría la definición de descriptores cualitativos de logro para los indicadores que ayudarían a un mejor seguimiento del aprendizaje.

El cuestionario aplicado al profesorado ha permitido el contraste de perspectivas, abriendo posibles líneas de trabajo para indagar sobre las diferencias encontradas en las percepciones de alumnado y profesorado y en relación con los resultados académicos. Asimismo, el estudio sobre relevancia ha aportado apreciaciones precisas sobre el modo en que los profesores contemplan las competencias en la asignatura y pensamos que ayuda a valorar los logros del programa y a fijar la atención en aquellos aspectos en los que habría que incidir. La implicación del profesorado en la evaluación ha promovido la reflexión sobre el modo en que sus planteamientos se ajustan a los fines competenciales perseguidos, según manifiestan los propios profesores a través de la entrevista.

Como último aporte, destacamos que nuestro modelo se ha diseñado para una evaluación externa, pero puede ser adaptado a evaluaciones internas y funcionar como verdadera evaluación formativa, integrando ésta en el proceso de desarrollo, evaluación y mejora del programa en cursos sucesivos.

Como limitaciones de la investigación hemos de señalar, en primer lugar, la que supone evaluar el programa en función de las competencias cuando no se ha adoptado de manera sistemática el enfoque competencial en la metodología y en los sistemas de evaluación. Esto ha supuesto una dificultad que se ha procurado salvar con los instrumentos metodológicos diseñados, pero ha sido necesario elaborar herramientas que no estaban incorporadas en los procesos habituales de la asignatura y cuyo planteamiento no era compartido por una parte del profesorado. Para los estudiantes también ha supuesto enfrentarse a unos conceptos y a un lenguaje con el que no estaban familiarizados, en opinión de los propios profesores. Estos hechos podrían haber alterado en alguna medida los resultados obtenidos.

En cuanto a la valoración de la eficacia del programa, existe la limitación de que no podemos asegurar que el desarrollo de las competencias haya sido consecuencia únicamente de la asignatura, sobre todo en aquellas que no son exclusivas de ella, como las competencias genéricas o la propia competencia matemática, que los alumnos pueden tener adquirida en mayor o menor grado. Estas competencias podrían haberse evaluado también al principio de la asignatura para comprobar si ha habido evolución, pero no podría hacerse lo mismo con aquellas competencias que se desarrollan exclusivamente en esta asignatura. Faltan elementos para determinar la causalidad, es decir, el efecto real de la asignatura en el desarrollo de competencias de los estudiantes. Sin embargo, interesa valorar el grado de desarrollo alcanzado al final del programa respecto a las competencias que se plantea como meta, independientemente de la mayor o menor influencia que el programa haya podido tener en ese desarrollo.

En relación con el instrumento de recogida de datos asumimos que puede ser mejorable en algunos aspectos de forma con objeto de facilitar la evaluación a los encuestados. Asimismo, el proceso de recogida de datos se ha visto influenciado por limitaciones de tiempo en el horario de clases que han podido impedir una reflexión más profunda de las respuestas dadas por el alumnado.

Por último, somos conscientes de que la evaluación realizada deja fuera aspectos importantes del programa puesto que sólo ha sido evaluado en las fases de diseño y resultados y con un número limitado de criterios. La complejidad de evaluar un programa en todos los aspectos que lo conforman, en profundidad y con rigor investigador exige una serie de acciones que pueden exceder el trabajo de una tesis doctoral, sobre todo si no existen instrumentos diseñados para el fin que se pretende y si el programa es impartido por diferentes profesores en diferentes grupos y con un número muy elevado de alumnos, como es el caso que nos ocupa. No obstante, reconocemos que sería deseable abordar el programa con más amplitud.

Con los límites señalados, consideramos este estudio como un primer acercamiento al programa desde el punto de vista de la evaluación sistemática de su calidad y con la integración del elemento novedoso de las competencias, cuya explicitación pensamos que ayuda a la reflexión sobre diversos aspectos del proceso de formación de los futuros docentes de matemáticas.



## 5.3 VÍAS DE CONTINUIDAD

---

Como primera línea de continuidad de esta investigación sugerimos extender el estudio a otras dimensiones del programa que permitan valorar su calidad en otros aspectos y en relación con los que han sido considerados. Esta extensión supondría la selección de elementos del programa que sean comunes a todo el profesorado, o bien realizar un análisis diferenciado por grupos de alumnos. También sería necesario ampliar el abanico de técnicas, instrumentos y fuentes de información a utilizar en la investigación.

El estudio podría ampliarse al resto de asignaturas que completan el itinerario de formación de los futuros maestros en matemáticas, lo que permitiría tener una visión completa de preparación como docentes en esta área.

A sugerencia de uno de los expertos consultados, sería interesante evaluar resultados respecto la percepción de las competencias consideradas en fases posteriores de la formación, como el Practicum, o incluso realizar el mismo estudio con alumnos egresados.

Por último, el estudio de la relevancia podría contemplar también la valoración externa como comparación (Gómez et al., 2006), extendiéndose a otros programas de formación inicial de profesores de primaria. La viabilidad de este estudio estaría condicionada por el hecho de que los programas a comparar deberían estar referidos a un mismo listado de competencias. Del mismo modo, y con la misma consideración, podría aplicarse el cuestionario de autoevaluación de competencias a maestros en formación de otros centros universitarios.



# Referencias

- Achtenhagen, F., Oser, F. & Renold, U. (2006). Epilogue. In Achtenhagen, F., Oser, F. & Renold, U. (Org.). *Competence Oriented Teacher Training*. Pp. 297-304. Rotterdam: Sense Publisher.
- Adler, J., Ball, D., Krainer, K., Lin, F.L. & Novotná, J. (2005) Reflections on an emerging field: researching mathematics teacher education. *Educational Studies in Mathematics*, 60 (3), 359-381.
- Agencia Nacional de Calidad y Acreditación (ANECA) (2002). *Programa de evaluación institucional*. Guía de Autoevaluación. Madrid.
- Agencia Nacional de Calidad y Acreditación (ANECA) (2005a). *Libro Blanco: Título de Grado en Magisterio (v.1)*. Descargado el: 26 marzo 2008 de: <[http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_jun05\\_magisterio1.pdf/](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_magisterio1.pdf/)>.
- Agencia Nacional de Calidad y Acreditación (ANECA) (2005b). *Libro Blanco: Título de Grado en Magisterio (v.2)*. Descargado el: 26 marzo 2008 de: <[http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_jun05\\_magisterio2.pdf/](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_magisterio2.pdf/)>.
- Agencia Nacional de Calidad y Acreditación (ANECA) (2014). *Memoria del Título de Graduado o Graduada en Educación Primaria por la Universidad de Granada*. (Última modificación aprobada, descargada del Vicerrectorado de Grado y Posgrado de la UGR: <http://vicengp.ugr.es/pages/grados-verificados>).
- Aguayo, C.G. (2014). *El análisis de tareas en la formación inicial de maestros de primaria*. (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Granada, Granada.
- Aké, L. P. (2013). *Evaluación y desarrollo del razonamiento algebraico elemental en maestros en formación*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Álvarez, M.D., Fernández, E. y Perales, F.J. (2007). La enseñanza, el aprendizaje y el programa como ámbitos del proceso evaluador. En M. C. López, *Evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en la universidad y su adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior*. Granada: Universidad de Granada.
- Askew, M. (2008). Mathematical Discipline Knowledge Requirements for Prospective Primary Teachers, and the Structure and Teaching Approaches of Programs Designed to Develop That Knowledge. In P. Sullivan & T. Wood (Eds.), *Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development. Vol. 1, The International Handbook of Mathematics Teacher Education*, Pp. 13-36. Rotterdam/Taipei, Sense Publisher.
- Ball, D. L. (1991) Research on teaching mathematics: Making subject matter knowledge part of the equation. En J. Brophy (Ed.), *Advances in Research on Teaching. Vol. 2. Teachers' Knowledge of subject matter as it relates to their teaching practice*. Pp. 1-48. Greenwich C.T. Jai Press Inc.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching What Makes It Special? *Journal of teacher education*, 59 (5), 389–407.

- Bedoya, E. (2002). *Formación Inicial de Profesores de Matemáticas. Enseñanza de Funciones, Sistemas de Representación y Calculadoras Gráficas*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Benito, A. y Cruz, A. (Coords.) (2005). *Nuevas claves para la docencia universitaria en el EEES*. Madrid: Narcea.
- Blanco, A. (coord.) (2009). *Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior*. Madrid: Narcea.
- Biggs, J. (2008) (3ª ed.). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa. Guía práctica*. Barcelona: CEAC.
- Bisquerra, R. (Coord.) (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Bowden, J. y Marton, F. (2012). *La universidad: un espacio para el aprendizaje. Más allá de la calidad y la competencia*. Madrid: Narcea.
- Bromme (1994). Beyond subject matter: A psychological topology of teachers' professional knowledge. En R. Biehler, R. W. Scholz, R. Sträber y B. Winkelmann (Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*. Pp. 73-88. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Brown, S. y Pickford, R. (2013). *Evaluación de habilidades y competencias en Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Cajide, J., Porto, A.M. y Martínez, E. (2004). Metodología en la investigación educativa actual. En L. Buendía, D. González y T. Pozo, *Temas fundamentales en la investigación educativa*, pp. 109-140. Madrid: La muralla.
- Cano, E. (2011) (coord.). *Buenas prácticas en la evaluación de competencias. Cinco casos de educación superior*. Barcelona: Laertes.
- Caraballo, R. (2014). *Diseño de pruebas para la evaluación diagnóstica. Una experiencia con profesores*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Cardeñoso, J.M., Flores, P. y Azcárate, P. (2001). El Desarrollo Profesional de los Profesores de Matemáticas como Campo de Investigación en Educación Matemática. En P. Gómez y L. Rico (Eds.), *Iniciación a la investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje al profesor Mauricio Castro*. 233-244. Granada: Universidad de Granada.
- Cardona, C. (2002). *Introducción a los métodos de investigación en educación*. Madrid: EOS.
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L.C. y Muñoz-Catalán, C. (2013). Mathematics teacher specialized knowledge. En B. Ubuz, Ç. Haser y M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of the 8th CERME*. Turkey.
- Castro, E. (Ed.) (2001). *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.
- Castro, W. (2011). *Evaluación y desarrollo de competencias de análisis didáctico de tareas sobre razonamiento algebraico elemental en futuros profesores*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.

- Castro-Rodríguez, E. (2015). *Significados de las fracciones en las matemáticas escolares y formación inicial de maestros*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Cecilia, L. M. (2007). Estudio de un programa de Prácticas de Matemáticas en la formación inicial de maestros de Educación Primaria. (Trabajo de Investigación Tutelada, documento no publicado). Universidad de Granada, Granada.
- Cecilia, L.M. y Flores, P. (2008). *Desarrollo de competencias en los futuros maestros a través de la práctica matemática: análisis de un programa formativo*. Comunicación XII CEAM, SAEM Thales, Sevilla.
- Cecilia, L.M. y Flores, P. (2009). Formación inicial de maestros y competencias profesionales: evaluación de un programa formativo en el área de didáctica de la matemática. *Aula de encuentro: Revista de investigación y comunicación de experiencias educativas*, 12, 83-106.
- Centro Universitario "Sagrada Familia" (2014). *Competencia de trabajo en equipo* (documento no publicado). Úbeda: Centro Universitario "Sagrada Familia", adscrito a Universidad de Jaén.
- Clements, M.A. (2013). Past, present and future dimensions of mathematics education: Introduction to the Third International Handbook of Mathematics Education. In Clements, M.A., Bishop, A.J., Keitel, C., Kilpatrick, J. & Leung, F.K. (2013), *Third International Handbook on Mathematics Education*, pp. 1-5. New York: Springer.
- Clements, M.A., Bishop, A.J., Keitel, C., Kilpatrick, J. & Leung, F.K. (2013). *Third International Handbook on Mathematics Education*. New York: Springer.
- Cockburn (2008) Assessment of Mathematical Knowledge of Prospective. In P. Sullivan & T. Wood (Eds.), *Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development. Vol 1, The International Handbook of Mathematics Teacher Education*, Pp. 247-272. Rotterdam/Taipei, Sense Publisher.
- Conferencia de Ministros responsables de Educación Superior (2003). *Comunicado de Berlín*. Descargado el 22 de octubre de 2015, de: [http://www.mecd.gob.es/boloniaensecundaria/img/Comunicado\\_berlin.pdf](http://www.mecd.gob.es/boloniaensecundaria/img/Comunicado_berlin.pdf)
- Cooney, T.J. (1994). Research and teacher education: In search of common ground. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25 (6), 608-636.
- Cronbach, L.J. (1963). Course improvement through evaluation. *Teaching College Record*, 64, 672-683.
- De Miguel, M. (Coord.) (2003). *Evaluación de la calidad de las titulaciones universitarias. Guía metodológica*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Consejo de Coordinación Universitaria.
- De Miguel, M. (2004). Nuevos retos en el ámbito de la evaluación, en L. Buendía, D. González y T. Pozo (Coords.), *Temas fundamentales en la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- De Miguel, M. (Coord.) (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza.

- Döhrmann, M., Kaiser, G., & Blömeke, S. (2012). The conceptualization of mathematics competencies in the international teacher education study TEDS-M. *ZDM Mathematics Education*, 44(3), 325-340. DOI: 10.1007/s11858-012-0432-z.
- EFQM (1995). *Autoevaluación. Directrices para el Sector Público: Educación*. Madrid: EFQM y Club de Gestión de la Calidad.
- Einem, C., Schmit, G., Ade, J., Totomanova, A.M., Zeman, E., Vestager, M. et al. (1999). *El Espacio Europeo de la Enseñanza Superior: declaración conjunta de los ministros europeos de educación reunidos en Bolonia el 19 de junio de 1999*. Disponible en: <[http://www.eees.es/pdf/Bolonia\\_ES.pdf](http://www.eees.es/pdf/Bolonia_ES.pdf)>.
- Equipo Docente Del Plan De Estudios Del Grado De Maestro En Educación Primaria. (2010). *Plan de Estudios del Grado de Maestro en Educación Primaria*. Disponible en: <[http://grados.ugr.es/ed\\_primaria/pages/titulacion/objetivos](http://grados.ugr.es/ed_primaria/pages/titulacion/objetivos)>.
- English, L. D. (Ed.) (2008). *Handbook of international research in mathematics education*. New York: Routledge.
- Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada (2014). *Rúbrica de referencia para la evaluación de Trabajos Fin de Grado en Educación Primaria*. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias de la Educación. Recuperado de <http://grados.ugr.es/primaria/pages/infoacademica/tfg/rubricatfgedprimaria>
- Fehring, H. & Davies, D. (2014). Quality Assurance in Student Teacher Education: Australian and UK Perspectives. En S. Rodríguez, (ed.), *Handbook for teacher educators*, 107-119. Rotterdam: Sense Publishers.
- Fennema, E. y Loef, M. (1992). Teachers' knowledge and Its Impact. En D. A. Grows (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 147-163). New York: Macmillan.
- Fernández-Ballesteros, R. (Ed.) (1996). *Evaluación de Programas*. Madrid: Síntesis.
- Fitzpatrick, J.L., Sanders, J.R. y Worthen, B.R. (2012) (4ª ed.). *Program Evaluation. Alternative approaches and practical guidelines*. Boston: Pearson Education.
- Flores, P. (2013). ¿Por qué multiplicar en cruz? Curso de formación inicial de profesores de matemáticas en la universidad, Conferencia plenaria en *Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. Montevideo.
- Flores, P. y Moreno, A. (2014). Formación de profesores de matemáticas de primaria para las nuevas competencias. *UNO*, 66, 19-27.
- Flores, P. y Segovia, I. (Eds.) (2004). *Prácticas de matemáticas para maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Flores, P., Segovia, I. y Lupiáñez, J.L. (2008). Matemáticas y su didáctica en el EEES. En *Jornadas sobre Experiencias Piloto de implantación del Crédito Europeo en las Universidades Andaluzas*. (pp. 471-476), Cádiz: Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz.

- Flores, P., Segovia, I., Lupiáñez, J.L. y Molina, M. (2007). *Innovación en la formación matemática de maestros*. Jornadas de Innovación Docente Universitaria en el Marco del EEES. Granada, 16 Junio 2007.
- Flores, P., Segovia, I., Lupiáñez, J.L., Molina, M., Roa, R., Ruiz, F. y Cecilia, L.M. (2007). Competencias matemáticas y profesionales de los maestros. En M. Molina, P. Pérez-Tyteca y M.A. Fresno (Eds.), *Investigación en el aula de matemáticas. Competencias matemáticas* (pp. 295-304). Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Flores, P. y Rico, L. (Eds.) (2015). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*. Madrid: Pirámide.
- Fox, D.J. (1987). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: EUNSA.
- Gairín, J. (Coord.) (2009). *Guía para la evaluación de competencias en el área de ciencias sociales*. Barcelona: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. Recuperado de [http://www.aqu.cat/doc/doc\\_14646947\\_1.pdf](http://www.aqu.cat/doc/doc_14646947_1.pdf)
- Gallego-Ortega, J. L. y Rodríguez-Fuentes, A. (2015). Competencias comunicativas de maestros en formación de educación especial. *Educ. Educ.*, 18 (2), 209-225. DOI: 10.5294/edu.2015.18.2.2
- García, M.J. (2013). *Evaluar la integración de las competencias en la universidad*. Bilbao: Mensajero.
- Gellert, U., Becerra Hernández, R. & Chapman, O. (2013). Research Methods in Mathematics Teacher Education. In M.A. Clements, A.J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick & F.K. Leung. *Third International Handbook on Mathematics Education*, pp. 327-359. New York: Springer.
- Godino, J.D. (Dir.) (2004a). *Matemáticas para maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Disponible en: [http://www.ugr.es/~jgodino/manual/matematicas\\_maestros.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/manual/matematicas_maestros.pdf)
- Godino, J. D. (Dir.) (2004b). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. Disponible en: [www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros](http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros).
- Godino, J.D., Batanero, C. & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, Vol. 39 (1-2): 127-135.
- Godino, J. D., Carrillo, J., Castro, W.F., Lacasta, E., Muñoz-Catalán, C. y Wihelmi, M.R. (2012). Métodos de investigación en las ponencias y comunicaciones presentadas en los simposios de la SEIEM. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 2, 29 - 52.
- Godino, J.D. & Flores, P. (2004). Professional development for mathematics teacher educators through international cooperation: The "Edumat-maestros" discussion group. *ICME 10*.
- Gómez, E. (2014). *Evaluación y desarrollo del conocimiento matemático para enseñar la probabilidad en futuros profesores de educación primaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.

- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Gómez, P., González, M.J., Gil, F., Lupiáñez, J.L., Moreno, M.F., Rico, L., Romero, I. (2007) Assessing the relevance of higher education courses. *Evaluation and Program Planning* 30, 149-160.
- Gómez, P., Lupiáñez, J.L., González, M.J., Gil, F., Moreno, M<sup>a</sup> F., Rico, L. y Romero, I. (2006). Caracterización y evaluación de diseños de planes de formación inicial de profesores de Matemáticas en el marco del EEES. En J.L. Benítez, A. B. García Berbén, F. Justicia y J. De la Fuente (Coords.). *La Universidad ante el reto del Espacio Europeo de Educación Superior: Investigaciones recientes*. Madrid: EOS.
- González, M.J., Moreno, M.F., Gil, F., Gómez, P., Lupiáñez, J.L., Rico, L. y Romero, I. (2006). Relevancia de planes de formación inicial de profesores de matemáticas. *PNA*, 1 (1), 3-20.
- González, J. y Wagenaar, R. (Eds.) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe final. Fase uno*. Bilbao: Universidad de Deusto y Universidad de Groningen.
- Goñi, J.M. (2005). *El espacio europeo de educación superior, un reto para la universidad. Competencias, tareas y evaluación, los ejes del curriculum universitario*. Barcelona: Octaedro.
- Goñi, J.M. (2008). *El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona: Graó.
- Goñi, J.M. (2009). La formación del profesorado de matemáticas y el desarrollo de competencias profesionales. Las tres primeras derivadas. *UNO*, 51, 5-8.
- Goñi, J.M. (2014). La acción como propuesta hermenéutico-fenomenológica para los objetivos educativos y sus consecuencias a la hora de organizar la formación del profesorado. *UNO*, 66, 47-57.
- Guba, E.G. y Lincoln, Y.S. (1981). *Effective evaluation*. San Francisco, Washington, London: Jossey-Bass.
- Gonzato, M. (2013). *Evaluación de conocimientos de futuros profesores de educación primaria para la enseñanza de la visualización espacial*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Gutiérrez-Gutiérrez, A. (2015). *Conocimiento de los maestros en formación sobre números y operaciones según el estudio TEDS-M*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Gutiérrez-Gutiérrez, A. Gómez, P. y Rico, L. (2014). Conocimiento didáctico de los estudiantes españoles de Magisterio sobre números: resultados en TEDS-M. *Cultura y Educación* 26(2), 265-297.
- Gutiérrez-Gutiérrez, A., Gómez, P. y Rico, L. (2015). Conocimiento matemático sobre números y operaciones de los estudiantes de Magisterio. *Educación XX1*. <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/14222>

- Gutiérrez-Gutiérrez, A., Rico, L. y Gómez, P. (2015). Conocimiento didáctico sobre números y operaciones: una comparación internacional. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* 13 (1), 47-72.
- Harvey, L. & Green, D. (1993). Defining quality. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 18 (1), 9-34.
- Hill, H. C., Ball, D. L., y Schilling, S. G. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing and Measuring Teachers' Topic-Specific Knowledge of Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39 (4), 372-400.
- INEE (2012a). PIRLS-TIMSS 2011. Estudio Internacional de progreso en comprensión lectora, matemáticas y ciencias. Volumen I: Informe español. Madrid: Autor. Recuperado <http://bit.ly/1Am17hY>
- INEE. (2012b). TEDS-M. *Estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros. Informe español*. Madrid.
- Jaworski, B. (2002). Layers of Learning in Initial Teacher Education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(2), 89-92.
- Jaworski, B. & Wood, (Eds.) (2008). *The mathematics Teacher Educator as a Developing Professional. Vol.4, The International Handbook of Mathematics Teacher Education*. Rotterdam/Taipei: Sense Publisher.
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluation (1994). *The Program Evaluation Standards*. Berverly Hills: Sage Pub.
- Junta de Andalucía (2003). LEY 15/2003, de 22 de diciembre, Andaluza de Universidades. *BOJA*, 251, 27452-27474.
- Junta de Andalucía (2007). Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. *BOJA*, 252, 5-36.
- Junta de Andalucía (2011). LEY 12/2011, de 16 de diciembre, de modificación de la Ley Andaluza de Universidades. *BOJA*, 251, 7-20.
- Konic, P. (2011). *Evaluación de conocimientos de futuros profesores para la enseñanza de los números decimales*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Krainer, K. & Wood, T. (Eds.) (2008). *Participants in Mathematics Teacher Education. Vol 3, The International Handbook of Mathematics Teacher Education*. Rotterdam/Taipei: Sense Publisher.
- Krainer, K., Hsieh, F.J., Peck, R. & Tatto, M.T. (2015). The TEDS-M: Important Issues, Results and Questions. En S.J. Cho (ed.), *The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education*, pp. 99-121.
- Latorre, A., del Rincón, D. y Arnal, J. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona: Experiencia.
- Latuka, L.R. (2006). Curricula in international perspective. In J.J.F. Forest and P.G. Altbach, *International Handbook of Higher Education*, pp. 36-94. Dordrecht (The Netherlands): Springer.



- Le Boterf, G. (2001). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Gedisa.
- Llinares, S. (1996) Contextos y aprender a enseñar matemáticas: el caso de los estudiantes para profesores de primaria. En: J. Jiménez, S. Llinares, V. Sánchez (Eds.), *El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática*, pp. 13-36. Granada: Comares.
- López, P. y Alsina, A. (2013). ¿Cómo influyen las creencias sobre uno mismo en relación a las matemáticas? Una aproximación al papel de la identidad matemática en futuros maestros. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa y N. Climent (Eds.), *Investigación en educación matemática XVII*, pp. 345-353. Bilbao: SEIEM.
- Lupiáñez, J.L. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación de profesores de matemáticas de secundaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Lupiáñez, J.L. (2014). Competencias del profesor de Educación Primaria. *Educação y Realidade*, v. 39, n. 4, 1089-1111.
- Lupiáñez, J.L. (2012). *Proyecto docente para acceder a una plaza de Profesor Titular de Universidad de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada*. Granada.
- Martínez Mediano, C. (2007). *Evaluación de programas. Modelos y procedimientos*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- McMillan, J.H. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson Educación.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2005). *Ficha técnica de propuesta de título universitario de grado según RD 55/2005, de 21 de enero*.  
[http://www.udl.cat/export/sites/UdL/serveis/upd/Documents/Fitxes/Magisteri\\_Primarya.pdf](http://www.udl.cat/export/sites/UdL/serveis/upd/Documents/Fitxes/Magisteri_Primarya.pdf)
- Ministerio de Educación y Ciencia (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *BOE*, 106, 17158-17207.
- Ministerio de Educación Y Ciencia (2007a). Orden ECI3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. *BOE*, 312, 53747-53750.
- Ministerio de Educación Y Ciencia (2007b). Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. *BOE*, 260. 44037-44048.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2012). Estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros IEA. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/tedsmlinea.pdf?documentId=0901e72b8143866e>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *BOE* núm. 52, de 1 de marzo de 2014. *BOE-A-2014-2222*
- Molina, M. y Roa, R. (Eds.) (2008). *Prácticas para la formación matemática de maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.



- Molina, M., Segovia, I. y Flores, P. (2010). Una experiencia de innovación docente dirigida a los alumnos repetidores en la formación de maestros en Didáctica de la Matemática. Comunicación en *CiDd: II Congrés Internacional de Didàctiques 2010: L'activitat del docent: Intervenció, Innovació, Investigació*. Girona, 3 a 6 de febrero 2010.
- Moya, J. (2007) De la competencia: texto y contexto. *UNO*, 46, pp. 25-32.
- Muñoz, I., Prieto, L. y Torre, J.C. (2012). Enfoques de aprendizaje, autorregulación, autoeficacia, competencias y evaluación. Un estudio descriptivo de estudiantes de educación Infantil y Primaria. En J.C. Torre (coord.), *Educación y nuevas sociedades. La formación inicial del profesorado de Infantil y Primaria*, pp. 237-266. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- Navío, A. (2005). Propuestas conceptuales en torno a la competencia profesional. *Revista de Educación*, 337, 213-234.
- NCTM (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES.
- Niss, M. (2006). What does it mean to be a Competent Mathematics Teacher? A general problem illustrated by examples from Denmark. En *Praktika, 23<sup>o</sup> Panellenio Synedrio Mathematics Paideias* (pp. 39-47). Patras, Grece: Helleniki Mathematiki Etaieria.
- OCDE (2004) *Learning for Tomorrow's World: First results from PISA 2003*. París: OECD.
- OCDE (2005a) *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana*. Madrid: Santillana.
- OCDE (2005b). The Definition and Selection of Key Competences. Executive Summary. <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>
- Ortiz, J. (2002). *Modelización y Calculadora Gráfica en la Enseñanza del Álgebra. Evaluación de un Programa de Formación*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Parlett, M.R. y Hamilton, D. (1977). Evaluation as illumination: A new approach to the study of innovative programs. In D. Hamilton, D. Jenkins, C. King, MacDonald & M. Parlett, (eds.), *Beyond the numbers game*. London: McMillan Education.
- Pérez, M.P. (2008). Competencias adquiridas por los futuros docentes desde la formación inicial. *Revista de Educación*, 347, pp. 343-367.
- Pérez Juste, R. (2006). *Evaluación de programas educativos*. Madrid: La Muralla.
- Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo causal predictivo de la elección de carreras*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Perrenoud, J.P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.
- Poblete, M. y García Olalla, A. (2007). *Desarrollo de competencias y créditos transferibles. Experiencia multidisciplinar en el contexto universitario*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Ponte, J.P., y Chapman, O. (2006). Mathematics Teachers' Knowledge and Practices. En A. Gutiérrez y P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the Psychology in Mathematics Education*, pp. 461-494. Rotterdam: Sense Publisher.

- Ponte, J. P. y Chapman, O. (2008). Preservice mathematics teachers' knowledge and development. En L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education*, 2nd ed., pp. 223-261. New York: Routledge.
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la Lengua Española (Vigésimo segunda edición)*. Madrid, Espasa Calpe.
- Rico, L. (1994). Mitos y realidades de la Educación Matemática en España. En *Actas de las VI Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas*, 41-62. Badajoz: Sociedad Extremeña de Educación Matemática-FESPM.
- Rico, L. (1997a). *Bases teóricas del currículo de matemáticas*. Madrid: Síntesis.
- Rico, L. (1997b). *La enseñanza de las matemáticas en educación secundaria*. Barcelona: Horsori.
- Rico, L. (2003). El método del análisis didáctico. *UNION*, 33, 11-27.
- Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación MEC*, extraordinario 2006, p. 275-294.
- Rico, L. (2007) La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1, 2, 47-66.
- Rico, L. (2015). Fundamentos y cuestiones generales. En P. Flores, y L. Rico (Coord.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 21-40). Madrid: Pirámide.
- Rico, L., Defior, S., Sánchez, A. y Coriat, M. (2001). Calidad de la enseñanza en la Universidad de Granada. *Profesorado: revista de curriculum y formación del profesorado*, 5, nº 2, 9-29.
- Rico, L. y Díez, A. (2011). Las matemáticas y el maestro de primaria. En I. Segovia, y L. Rico, (Coords.), *Matemáticas para maestros de educación primaria* (pp. 19-45). Madrid: Pirámide.
- Rico, L., Gil, F., Moreno, M.F., Romero, I., González, M.J., Gómez, P. y Lupiáñez, J.L. (2004). Quality in mathematics teachers training syllabuses. In *Proceeding of PME 28*, Vol. 1, 341.
- Rico, L., Gómez, P., Moreno, M., Romero, I.M., Lupiáñez, J.L. y Gil, F. (2003). Indicadores de calidad para la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. En E. Castro, P. Flores, T. Ortega, L. Rico & A. Vallecillos (Eds.), *Investigación en educación matemática. Séptimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)* (pp. 289-297). Granada: Universidad de Granada.
- Rico, L. y Lupiáñez, J.L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.
- Rico, L., Lupiáñez, J.L. y Molina, M. (2013). *Análisis didáctico en Educación Matemática*. Granada: Comares.
- Rivas, M. (2013). *Análisis epistémico y cognitivo de tareas de proporcionalidad en la formación de profesores de educación primaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Rodríguez Espinar, S. (2013). *La evaluación de la calidad en la educación superior*. Madrid: Síntesis.

- Rott, B., Leuders, T. & Stahl, E. (2015). Assessment of mathematical competencies and epistemic cognition of preservice teachers. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology*. Vol. 223, 39-46.  
<http://search.proquest.com/docview/1653134791?accountid=14542>
- Rowland, T., Huckstep, P. y Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: the Knowledge Quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8 (3), 255-281.
- Royse, D., Thyer, B.A., Padgett, D.K. & Logan, TK (2006). *Program evaluation. An introduction*. Belmont: Thomson Brooks/Cole.
- Ruiz, F., Molina, M., Lupiáñez, J.L., Segovia, I. & Flores, P. (2009). Mathematics Primary Teachers Training at the University of Granada. An Adaptation to the EHEA. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. , 7(1), 425-454.
- Sachs, J. (1994). Strange Yet Compatible Bedfellows: Quality Assurance and Quality Improvement. *Australian Universities Review*, 37 (1).
- Sánchez, M. (2011). A review of research trends in mathematics teacher education. *PNA*, 5(4), 129-145.
- Sánchez, M.V. & García, M. (2008). What to teach and how to teach it. In Jaworski, B. & Wood, (Eds.) (2008), *The mathematics Teacher Educator as a Developing Professional. Vol 4, The International Handbook of Mathematics Teacher Education*, pp. 281-297. Rotterdam/Taipei: Sense Publisher.
- Santiago, P., Tremblay, D., Basri, E. & Arnal, E. (2008). *Tertiary Education for the Knowledge Society. Volume 1*. Special features: governance, funding, quality. OECD 2008. Chapter 5. Assuring and Improving Quality.
- Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. En R.W. Tyler, R.W. Gagné y M. Scriven (eds.), *Perspectives of curriculum evaluation*. Chicago, Ill. Rand McNally.
- Scriven, M. (1983). Evaluation ideologies. En G.F. Madaus, D. Stufflebeam y M. Scriven (Eds.), *Evaluation models: View Points on educational and human services evaluation*. Boston: Kuwer-Nijhoff.
- Scriven, M. (2004). *Key evaluation checklist*. *The Evaluation Center*. Western Michigan University.
- Segovia, I., Lupiáñez, J.L., Flores, P. (2004). Mathematics for Prospective Primary Teachers. A Pilot Experience for Adapting to the European Higher Education Area. *ICMI 11*. México, Julio 2008.
- Segovia, I., Lupiáñez, J.L. y Flores, P. (2006). Formación práctica en educación matemática del profesor de primaria para la Europa del siglo XXI. (177-208). En J.L. Benítez, A. B. García Berbén, F. Justicia y J. De la Fuente (Coords.), *La Universidad ante el reto del Espacio Europeo de Educación Superior: Investigaciones recientes*. Madrid: EOS.
- Segovia, I. y Rico, L. (Coord.) (2011). *Matemáticas para maestros de educación primaria*. Madrid: Pirámide.

- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Sriraman, B., & English, L. (Eds) (2010). *Theories of mathematics education. Seeking new frontiers*. New York: Springer.
- Solano, M<sup>a</sup> A., Carles, Z., Coyle, I., Sánchez, G., Solís, J., Varcárcel, M. y Verdú, M. (2010). Adaptación a la metodología ECTS de seis asignaturas de la especialidad de maestro mediante la elaboración y optimización de guías docentes. En P. Arnaiz, L. Hernández y M.P. García (Coords.). *Experiencias de innovación educativa en la Universidad de Murcia*. (pp. 159-181). Murcia: Universidad de Murcia.
- Stake, R.E. (1967). The countenance of educational evaluation. *Teachers College Record*, 68, 7. 523-540.
- Stufflebeam, D. y Shinkfield, A. (2002). *Evaluación sistemática*. Madrid: Paidós-MEC.
- Sullivan, P.& Wood, T. (Eds.)(2008). *Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development. Vol 1, The International Handbook of Mathematics Teacher Education*. Rotterdam/Taipei: Sense Publisher.
- Tatto, M. T. (Ed.) (2013, published in 2014). *The Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M). Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 Countries: Technical Report*. Amsterdam. The Netherlands: International Association for the Evaluation of Student Achievement. <http://teds.educ.msu.edu/>
- Tejada, J. (2005). El trabajo por competencias en el prácticum: cómo organizarlo y cómo evaluarlo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7 (2), <http://redie.uabc.mx/vo7no2/contenido-tejada.html>
- Tirosh, D.& Wood, T. (2008). *Tools and Processes in Mathematics Teacher Education, Vol 2, The International Handbook of Mathematics Teacher Education*. Rotterdam/Taipei: Sense Publisher.
- Toranzos, L. (2001). *El problema de la calidad en el primer plano de la calidad educativa*. Documento presentado en la Reunión Subregional con los países de Centroamérica y el Caribe "Políticas de Evaluación como Estrategias para el Mejoramiento de la Calidad de la Educación" organizado por el Programa OEI-MCE Argentina "Medios e instrumentos para la Evaluación de la Calidad de la Educación en San José, Costa Rica. Del 16 al 19 de abril de 1996. <http://www.oei.es/calidad2/toranzos.htm>
- Trillo, F. (2008). El reto de las titulaciones de educación. Otra crónica a 7 de marzo del 2008. *Educación XX1*, 11, 19-41. <http://search.proquest.com/docview/1112222111?accountid=14542>
- Unión Europea (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente: Un Marco de Referencia Europeo*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.

- Villa, A. y García Olalla, A. (2014). Un sistema de garantía de calidad de la docencia: un estudio de caso. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17 (3), 65--78. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.17.3.204061>
- Villa, A. y Poblete, M. (2011). Evaluación de competencias genéricas: principios, oportunidades y limitaciones. *Bordón*, 63 (1), 147-170.
- Villa, A. y Poblete, M. (Dir.) (2013) (3ª ed.). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Villar, L.M. (Coord.) (2004). *Programa para la mejora de la docencia universitaria*. Madrid: Pearson-Prentice Hall.
- Villar, L.M. y Alegre, O.M. (2004). *Manual para la excelencia en la enseñanza superior*. Madrid: McGraw Hill.
- Vinner, S. (2008). Some missing dimensions in mathematics teacher education. En Tirosh, D. & Wood, T. (2008), *Tools and Processes in Mathematics Teacher Education. Vol. 2, The International Handbook of Mathematics Teacher Education*, pp. 305-320. Rotterdam/Taipei: Sense Publisher.
- Westera, W. (2001). Competences in education: a confusion of tongues. *Journal of Curriculum Studies*, 33(1), 75-88.
- Yániz, C. (2008). Las competencias en el currículo universitario: implicaciones para diseñar el aprendizaje y para la formación del profesorado. *Red U. Revista de Docencia Universitaria, número monográfico 1º*. En [http://www.redu.m.es/Red\\_U/m1](http://www.redu.m.es/Red_U/m1)
- Yániz, C. y Villardón, L. (2006). *Planificar desde competencias para promover el aprendizaje. El reto de la sociedad del conocimiento para el profesorado universitario*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Yavuz, G., Gunhan, B. C., Ersoy, E. & Narli, S. (2013). Self-Efficacy Beliefs Of Prospective Primary Mathematics Teachers About Mathematical Literacy. *Journal of College Teaching & Learning* (Online), Vol. 10, 279. <http://search.proquest.com/docview/1442467301?accountid=14542>
- Zabalza, M.A. (2009a) (4ª ed.). *Competencias docentes del profesorado universitario*. Madrid: Narcea.
- Zabalza, M.A. (2009b). Retos de la escuela del siglo XXI: desarrollo del trabajo por competencias. *Revista HISTEDBR On-line, Campinas*, 34, 3-18, jun.2009.
- Zabalza, M. A. y Zabalza, Mª A. (2010). *Planificación de La docencia en la universidad. Elaboración de las Guías Docentes de las Materias*. Madrid: Narcea.



# Índice de anexos

Anexo 1: Cuestionario para el alumnado

Anexo 2: Cuestionario para el profesorado

Anexo 3: Tabla de resultados competencias-metodología-evaluación

Anexo 4: Competencias generales y específicas del Título

Anexo 5: Guía docente de la asignatura





**CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA  
“BASES MATEMÁTICAS PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA”  
Curso 2014-2015  
(Alumnado)**

Con objeto de mejorar la enseñanza de esta asignatura y los resultados de aprendizaje en los estudiantes, te agradecemos que nos des tu opinión respecto a los elementos que intervienen en ella, así como sobre su contribución al desarrollo de las competencias establecidas en la guía docente. Ten en cuenta que *esta evaluación no se centra en el profesor, sino en la asignatura en sí.*

**DATOS INICIALES**

**Sexo:**             Hombre         Mujer  
**Edad:**            Menos de 20         Entre 20 y 25         Más de 25

**En esta asignatura:**

- Mi grado de interés es:                     Bajo             Medio             Alto
- Mi grado de dificultad es:                 Bajo             Medio             Alto
- Mi nivel de asistencia a clase es:        Bajo             Medio             Alto

**A) EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Valora de 1 (**bajo**) a 5 (**muy alto**) tu **grado de satisfacción** con los aspectos que se indican. Si crees que no puedes opinar sobre alguno de ellos, no marques ninguna casilla.

ASPECTOS A VALORAR DE LA ASIGNATURA	1	2	3	4	5
1. Guía docente					
2. Libro de texto de la asignatura					
3. Guiones de los temas					
4. Presentaciones en clase					
5. Actividades propuestas para trabajar los contenidos					
6. Desarrollo de las sesiones de teoría					
7. Desarrollo de los seminarios de prácticas					
8. Cuadernos de prácticas, individuales y de equipo					
9. Trabajos voluntarios					
10. Actividades externas (salidas, etc.)					
11. Pruebas escritas					
12. Tutorías individuales y colectivas					
13. Apreciación general sobre la asignatura					

Si lo deseas, puedes añadir **observaciones y/o sugerencias de mejora.**

**B) COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

Valora tu propio aprendizaje en esta asignatura indicando el **grado en que consideras que has desarrollado las competencias** reflejadas en la guía docente. Cada una de ellas se ha subdividido en apartados para facilitar la evaluación. Debes señalar en cada enunciado el grado en que crees que lo cumples (**1=no alcanzado, 5=totalmente alcanzado**). Si no tienes suficiente información sobre el enunciado, no sabes a qué se refiere o crees que no procede, no marques ninguna casilla.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN LA ASIGNATURA		1	2	3	4	5
1. Analizar y sintetizar la información.	1.1. Escucho y/o leo con detalle la información y reflexiono sobre ella para comprenderla.					
	1.2. Organizo lo aprendido, establezco relaciones y extraigo ideas fundamentales (con resúmenes, esquemas, mapas conceptuales...).					
2. Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad.	2.1. Me expreso oralmente y por escrito de manera clara y ordenada, utilizando estrategias que estructuran el mensaje.					
	2.2. Utilizo recursos adecuados para facilitar la comprensión de la exposición y/o el escrito (gráficas, tablas, materiales, representaciones...).					
	2.3. Hago un uso correcto de la expresión y la ortografía.					
3. Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos adecuados.	3.1. Recorro a fuentes de información, variadas, válidas y fiables.					
	3.2. Selecciono y utilizo la información que es relevante y útil para el objetivo del trabajo o del estudio.					
	3.3. Manejo programas para el procesamiento de textos y presentación de información en el área de matemáticas.					
4. Trabajar en equipo.	4.1. Aporto y argumento mis ideas al trabajo del grupo.					
	4.2. Respeto y colaboro en el funcionamiento organizativo del grupo (horarios, tiempos de entrega de tareas, etc.).					
	4.3. Defiendo y me responsabilizo del trabajo realizado por el grupo.					
5. Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.	5.1. Investigo para descubrir o esclarecer ideas matemáticas y para averiguar repuestas a cuestiones o soluciones a los problemas.					
	5.2. Profundizo e indago sobre temas relacionados con la asignatura por mi cuenta.					
6. Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible desde el papel que corresponde a la Educación Matemática.	6.1. Soy consciente de que las matemáticas aportan herramientas que permiten comprender mejor los fenómenos del entorno y actuar en consecuencia, buscando el bien individual y colectivo.					
	6.2. Valoro la labor educativa en matemáticas como un compromiso profesional, ético y social.					
7. Conocer cuáles son los contenidos de Matemáticas en el currículo de Educación Primaria y su organización en el mismo	7.1. Estoy familiarizado con la estructura básica del currículo de Matemáticas de Educación Primaria y puedo describir los bloques de contenidos que lo componen con claridad y precisión.					
8. Desarrollar competencias matemáticas básicas (pensar y razonar, argumentar y justificar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones y emplear soportes y herramientas tecnológicas) sobre los bloques de contenido de las matemáticas escolares.	8.1. Comprendo y empleo adecuadamente los hechos y las propiedades de los conceptos y estructuras matemáticos.					
	8.2. Utilizo correctamente procedimientos matemáticos de forma escrita y simbólica.					
	8.3. Interpreto fenómenos de diferentes disciplinas con nociones y herramientas matemáticas básicas.					
	8.4. Empleo el lenguaje simbólico en matemáticas y lo relaciono con el lenguaje cotidiano.					
9. Conocer las matemáticas de la Educación Primaria, su relación interdisciplinar con las demás áreas y los conocimientos didácticos referidos a su historia, fenomenología, sistemas de representación y modelización.	9.1. Reconozco los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.					
	9.2. Relaciono los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.					
	9.3. Identifico y manejo los diferentes modos de representar y los modelos para los conceptos y procedimientos matemáticos propios de Educación Primaria.					
	9.4. Reconozco situaciones, significados y usos de diferentes nociones y herramientas matemáticas básicas					
	9.5. Tengo nociones sobre los orígenes y la historia de los principales conceptos matemáticos.					
10. Conocer y utilizar materiales y recursos didácticos así como tecnologías de la información y de la comunicación, que sirven para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	10.1. Identifico materiales y recursos didácticos, tanto manipulativos como informáticos, que sirven para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.					
	10.2. Utilizo modelos manipulativos, gráficos, simbólicos y tecnológicos para expresar relaciones, propiedades y operaciones matemáticas.					
11. Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.	11.1. Puedo analizar una situación matemática, argumentar sobre ella y comunicar eficazmente mis planteamientos a otras personas.					
12. Plantear y resolver problemas de matemáticas vinculados con la vida cotidiana.	12.1. Soy capaz de enunciar y formular un problema matemático a partir de una determinada situación, distinguiendo cuáles son los datos relevantes para resolverlo y el resultado que se pretende obtener.					
	12.2. Resuelvo problemas matemáticos de diversa naturaleza y en contextos variados, siguiendo los pasos adecuados y haciendo uso de diferentes estrategias y procedimientos para llegar a la solución.					
13. Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.	13.1. Percibo el conocimiento matemático como parte de nuestra cultura, con un carácter interdisciplinar y socialmente útil.					
	13.2. Aprecio el papel que desempeñan las matemáticas como instrumento para otras ciencias.					



## B) COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Valora el aprendizaje de los estudiantes en función del **grado en que consideras que han desarrollado las competencias** reflejadas en la guía docente de la asignatura. Cada una de ellas se ha subdividido en apartados, que tomaremos como **indicadores de logro** sobre resultados esperados, para facilitar la evaluación.

Para cada enunciado se ha de hacer una **valoración global** sobre el grado de adquisición por parte del alumnado del aspecto indicado, según una escala de 1 a 5 en la que:

- 1 = Ninguno o muy pocos alumnos han llegado a adquirir esta competencia al nivel esperado.**  
**5 = La mayor parte del alumnado alcanza esta competencia al nivel esperado.**

Si crees que no procede o no puedes opinar sobre alguno de ellos, no marques ninguna casilla.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	INDICADORES DE LOGRO (PERCEPCIÓN GLOBAL SOBRE EL GRUPO)	1	2	3	4	5
1. Analizar y sintetizar la información.	1.1. Escucha y/o lee con detalle la información y reflexiona sobre ella para comprenderla.					
	1.2. Organiza lo aprendido, establece relaciones y extrae ideas fundamentales (con resúmenes, esquemas, mapas conceptuales...).					
2. Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad.	2.1. Se expresa oralmente y por escrito de manera clara y ordenada, utilizando estrategias que estructuran el mensaje.					
	2.2. Utiliza recursos adecuados para facilitar la comprensión de la exposición y/o el escrito (gráficas, tablas, materiales, representaciones...).					
	2.3. Hace un uso correcto de la expresión y la ortografía.					
3. Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos adecuados.	3.1. Recurre a fuentes de información, variadas, válidas y fiables.					
	3.2. Selecciona y utiliza la información que es relevante y útil para el objetivo del trabajo o del estudio.					
	3.3. Maneja programas para el procesamiento de textos y presentación de información en el área de matemáticas.					
4. Trabajar en equipo.	4.1. Aporta y argumenta sus ideas al trabajo del grupo.					
	4.2. Respeta y colabora en el funcionamiento organizativo del grupo (horarios, tiempos de entrega de tareas, etc.).					
	4.3. Defiende y se responsabiliza del trabajo realizado por el grupo.					
5. Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.	5.1. Investiga para descubrir o esclarecer ideas matemáticas y para averiguar repuestas a cuestiones o soluciones a los problemas.					
	5.2. Profundiza e indaga sobre temas relacionados con la asignatura por su cuenta.					
6. Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible desde el papel que corresponde a la Educación Matemática.	6.1. Es consciente de que las matemáticas aportan herramientas que permiten comprender mejor los fenómenos del entorno y actuar en consecuencia, buscando el bien individual y colectivo.					
	6.2. Valora la labor educativa en matemáticas como un compromiso profesional, ético y social.					
7. Conocer cuáles son los contenidos de Matemáticas en el currículo de Educación Primaria y su organización en el mismo	7.1. Está familiarizado con la estructura básica del currículo de Matemáticas de Educación Primaria y puede describir los bloques de contenidos que lo componen con claridad y precisión.					
8. Desarrollar competencias matemáticas básicas (pensar y razonar, argumentar y justificar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones y emplear soportes y herramientas tecnológicas) sobre los bloques de contenido de las matemáticas escolares.	8.1. Comprende y emplea adecuadamente los hechos y las propiedades de los conceptos y estructuras matemáticos.					
	8.2. Utiliza correctamente procedimientos matemáticos de forma escrita y simbólica.					
	8.3. Interpreta fenómenos de diferentes disciplinas con nociones y herramientas matemáticas básicas.					
	8.4. Emplea el lenguaje simbólico en matemáticas y lo relaciona con el lenguaje cotidiano.					
9. Conocer las matemáticas de la Educación Primaria, su relación interdisciplinar con las demás áreas y los conocimientos didácticos referidos a su historia, fenomenología, sistemas de representación y modelización.	9.1. Reconoce los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.					
	9.2. Relaciona los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.					
	9.3. Identifica y maneja los diferentes modos de representar y los modelos para los conceptos y procedimientos matemáticos propios de Educación Primaria.					
	9.4. Reconoce situaciones, significados y usos de diferentes nociones y herramientas matemáticas básicas					
	9.5. Tiene nociones sobre los orígenes y la historia de los principales conceptos matemáticos.					
10. Conocer y utilizar materiales y recursos didácticos así como tecnologías de la información y de la comunicación, que sirven para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	10.1. Identifica materiales y recursos didácticos, tanto manipulativos como informáticos, que sirven para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.					
	10.2. Utiliza modelos manipulativos, gráficos, simbólicos y tecnológicos para expresar relaciones, propiedades y operaciones matemáticas.					
11. Analizar, razonar y comunicar	11.1. Analiza una situación matemática, argumenta sobre ella y comunica					

propuestas matemáticas.	eficazmente sus planteamientos a otras personas.					
12. Plantear y resolver problemas de matemáticas vinculados con la vida cotidiana.	12.1. Es capaz de enunciar y formular un problema matemático a partir de una determinada situación, distinguiendo cuáles son los datos relevantes para resolverlo y el resultado que se pretende obtener.					
	12.2. Resuelve problemas matemáticos de diversa naturaleza y en contextos variados, siguiendo los pasos adecuados y haciendo uso de diferentes estrategias y procedimientos para llegar a la solución.					
13. Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.	13.1. Percibe el conocimiento matemático como parte de nuestra cultura, con un carácter interdisciplinar y socialmente útil.					
	13.2. Aprecia el papel que desempeñan las matemáticas como instrumento para otras ciencias.					

Destaca **3 competencias** que consideres **especialmente relevantes para ser trabajadas en esta asignatura**, por orden de importancia (especifica indicadores, si lo crees necesario):

Indica **3 competencias** en las que hayas observado **especiales carencias en tus alumnos**, por orden de dificultad (especifica indicadores, si lo crees necesario):

**OBSERVACIONES:**

### C) RENDIMIENTO DEL ALUMNADO

Para poder hacer una valoración global del rendimiento del alumnado del grupo en la asignatura nos basaremos en los **resultados académicos**. Por favor, indica los datos numéricos correspondientes a las calificaciones obtenidas (convocatoria de Febrero de 2015), tanto frecuencias como porcentajes:

Número de Matriculados		Número de No presentados		Número de Suspensos		Número de Aprobados		Número de Notables		Número de Sobresalientes		Número de Matrículas de Honor	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%

Enumera las **tres competencias** que consideras que **están contempladas en mayor grado en tus criterios de calificación** (especifica indicadores, si lo crees necesario):

**OBSERVACIONES:**

### D) RELACIÓN ENTRE COMPETENCIAS, TAREAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Con objeto de establecer el **grado de coherencia de la planificación de la asignatura con las competencias**, te pedimos que **indiques**, para cada apartado, aquellas situaciones o actividades en las que consideras que **se trabaja**, así como aquellos instrumentos con los que **se evalúa**, marcando con una X la casilla correspondiente.

	COMPETENCIA	1		2			3			4			5		6		7	8				9					10		11		12		13	
	INDICADOR	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	10.1	10.2	11.1	12.1	12.2	13.1	13.2	
SE TRABAJA EN	Clases teóricas																																	
	Seminarios de prácticas																																	
	Actividades externas																																	
	Actividades no presenciales individuales																																	
	Actividades no presenciales grupales																																	
	Tutorías académicas																																	
SE EVALÚA CON	Pruebas escritas																																	
	Trabajos individuales y grupales																																	
	Observación de implicación y actitud																																	
<b>OBSERVACIONES:</b>																																		

Anexo 3. Tabla de resultados competencias-metodología-evaluación

	COMPETENCIA	1		2			3			4			5		6		7	8				9					10		11	12		13	
		Subcompet.	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	10.1	10.2	11.1	12.1	12.2	13.1
SE TRABAJA EN	Clases teóricas	5	4	5	3	2	2	2	1				2	2	6	5	4	6	5	4	5	6	6	6	6	6	4	4	5	6	6	6	5
	Seminarios de prácticas	6	3	6	7	5	4	4	6	5	5	4	4	2	5	3	3	7	7	5	7	6	6	5	6	2	7	7	6	5	5	3	3
	Actividades no presenciales individuales	4	5	2	3	3	4	4	3	1	1	1	6	6	3	2	1	5	6	4	6	3	3	4	4	3	5	5	3	6	6	2	2
	Actividades no presenciales grupales	3	3	4	5	6	7	5	4	7	7	6	5	4	4	3	1	6	7	4	7	4	4	4	5	2	7	7	5	5	5	3	3
	Tutorías académicas	1	2	1			4	1	1	2	3	3	2	3	2	1	1	3	3	2	3	3	3	4	4	2	3	4	3	3	4	2	2
SE EVALÚA CON	Pruebas escritas	4	3	4	3	5	1								2	1		6	6	3	6	4	4	5	5	3	3	4	5	6	6		
	Trabajos individuales y grupales	7	5	7	6	7	7	6	5	5	5	5	5	4	3	2	1	7	6	4	6	5	5	4	5	2	7	7	5	4	5	1	2
	Observación de implicación y actitud	4		1			3	1	2	5	5	6	2	2	2	1	1							1	1	1	2	2	2	1	1	1	1

NOTA: En cada casilla aparece el número de profesores, de un total de 7, que la han marcado. Se destacan en diferentes tonos de color las casillas que ha marcado al menos un profesor, que serán codificadas para el análisis atendiendo al siguiente criterio:

- Casilla marcada por 1 o 2 profesores: valor 1
- Casilla marcada por 3, 4 ó 5 profesores: valor 2
- Casilla marcada por 6 ó 7 profesores: valor 3

Al resto de casillas se le asignará valor 0





## Anexo 4: Competencias generales y específicas del Título

(Disponible en [http://grados.ugr.es/ed\\_primaria/pages/titulacion/objetivos](http://grados.ugr.es/ed_primaria/pages/titulacion/objetivos))

### • **Competencias Generales (C.G.)**

En la síntesis realizada a continuación se ha tenido en cuenta los siguientes listados de competencias emanados del perfil del título diseñado en el apartado anterior:

- Libro Blanco de Magisterio (2005). Competencias transversales (o genéricas) valoradas por el profesorado y Competencias comunes a todos los títulos de Maestro
- Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. Competencias que los estudiantes deben adquirir.

#### **Instrumentales**

**C.G. 1** Analizar y sintetizar la información.

**C.G. 2** Organizar y planificar el trabajo.

**C.G. 3** Identificar, formular e investigar problemas.

**C.G. 4** Examinar alternativas y tomar decisiones.

**C.G. 5** Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad, en la propia lengua y en una segunda lengua.

**C.G. 6** Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos avanzados

#### **Personales**

**C.G. 7** Adquirir y desarrollar habilidades de relación interpersonal.

**C.G. 8** Trabajar en equipo y comunicarse en grupos multidisciplinares.

**C.G. 9** Expresar y aceptar la crítica.

**C.G. 10** Aprender a apreciar la diversidad social y cultural, en el marco del respeto de los Derechos Humanos y la cooperación internacional.

**C.G. 11** Fomentar y garantizar los principios de accesibilidad universal, igualdad, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de paz.

**C.G. 12** Desempeñar su trabajo con compromiso ético hacia sí mismo y hacia los demás.

#### **Sistémicas**

**C.G. 13** Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.

**C.G. 14** Innovar con creatividad.

**C.G. 15** Trabajar de forma autónoma y liderar equipos.

**C.G. 16** Diseñar y gestionar proyectos e iniciativas para llevarlos a cabo.

**C.G. 17** Afrontar los retos personales y laborales con responsabilidad, seguridad, voluntad de autosuperación y capacidad autocrítica.

**C.G. 18** Mostrar compromiso ético con los temas medioambientales.

## **Disciplinares y profesionales**

**C.G. 19** Comprender y relacionar los conocimientos generales y especializados propios de la profesión teniendo en cuenta tanto su singularidad epistemológica como la especificidad de su didáctica.

**C.G. 20** Concebir la profesión docente como un proceso de aprendizaje permanente adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida y comprometido con la innovación, la calidad de la enseñanza y la renovación de prácticas docentes, incorporando procesos de reflexión en la acción y la aplicación contextualizada de experiencias y programas de validez bien fundamentada.

**C.G. 21** Comprender la complejidad de los procesos educativos en general y de los procesos de enseñanza-aprendizaje en particular.

**C.G. 22** Conocer los fundamentos científicos y didácticos de cada una de las áreas y las competencias curriculares de la Educación Primaria: su proceso de construcción, sus principales esquemas de conocimiento, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en relación con los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos.

**C.G. 23** Conocer los fundamentos psicológicos, pedagógicos y sociales de los procesos de desarrollo y aprendizaje en los diversos contextos educativos

**C.G. 24** Diseñar, planificar, investigar y evaluar procesos educativos individualmente y en equipo.

**C.G. 25** Abordar con eficacia situaciones de aprendizaje de lenguas en contextos multiculturales y plurilingües.

**C.G. 26** Fomentar en el alumnado hábitos lectores y el análisis crítico de textos de los diversos dominios científicos y humanísticos incluidos en el currículo escolar.

**C.G. 27** Diseñar y gestionar espacios e intervenciones educativas en contextos de diversidad que atiendan a la igualdad de género, la equidad y el respeto a los derechos humanos como valores de una sociedad plural.

**C.G. 28** Generar y mantener un clima positivo de convivencia escolar basado en el respeto a las diferencias individuales, en las relaciones interpersonales y en la participación democrática en la vida del aula y del centro, así como afrontar de forma colaborativa situaciones problemáticas y conflictos interpersonales de naturaleza diversa.

**C.G. 29** Adquirir destrezas, estrategias y hábitos de aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlos entre los estudiantes, estimulando el esfuerzo personal y colectivo.

**C.G. 30** Conocer la organización de los colegios de Educación Primaria y la diversidad de acciones que comprende su funcionamiento, así como los modelos de evaluación y mejora de la calidad de los centros educativos, analizando críticamente sus resultados.

**C.G. 31** Desempeñar adecuadamente las funciones de orientación y tutoría con los estudiantes y sus familias.

**C.G. 32** Colaborar en la detección, diagnóstico y evaluación de las necesidades educativas del alumnado y asumir la programación y puesta en práctica de las medidas de atención a la diversidad que correspondan.

**C.G. 33** Promover la educación democrática para una ciudadanía activa y una cultura de paz, colaborando con los distintos sectores de la comunidad educativa y el entorno social.

**C.G. 34** Mantener una actitud crítica y autónoma en relación con los saberes, valores y prácticas que promueven las instituciones sociales valorando especialmente el papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad, así como la importancia de una sólida formación humanística.

**C.G. 35** Conocer y aplicar en las actividades de aula las tecnologías de la información y la comunicación, para impulsar un aprendizaje comprensivo y crítico. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural.

**C.G. 36** Conocer las funciones, posibilidades y limitaciones de la educación para afrontar las responsabilidades sociales, promoviendo alternativas que den respuestas a dichas necesidades, en orden a la consecución de un futuro solidario y sostenible.

## • **Competencias específicas del Título**

### **Competencias que los alumnos deben adquirir**

**C1** Conocer las áreas curriculares de la Educación Primaria, la relación interdisciplinar entre ellas, los criterios de evaluación y el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje respectivos.

**C2** Diseñar, planificar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.

**C3** Abordar con eficacia situaciones de aprendizaje de lenguas en contextos multiculturales y plurilingües. Fomentar la lectura y el comentario crítico de textos de los diversos dominios científicos y culturales contenidos en el currículo escolar.

**C4** Diseñar y regular espacios de aprendizaje en contextos de diversidad y que atiendan a la igualdad de género, a la equidad y al respeto a los derechos humanos que conformen los valores de la formación ciudadana.

**C5** Fomentar la convivencia en el aula y fuera de ella, resolver problemas de disciplina y contribuir a la resolución pacífica de conflictos. Estimular y valorar el esfuerzo, la constancia y la disciplina personal en los estudiantes.

**C6** Conocer la organización de los colegios de educación primaria y la diversidad de acciones que comprende su funcionamiento. Desempeñar las funciones de tutoría y de orientación con los estudiantes y sus familias, atendiendo las singulares necesidades educativas de los estudiantes. Asumir que el ejercicio de la función docente ha de ir perfeccionándose y adaptándose a los cambios científicos, pedagógicos y sociales a lo largo de la vida.

**C7** Colaborar con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social. Asumir la dimensión educadora de la función docente y fomentar la educación democrática para una ciudadanía activa.

**C8** Mantener una relación crítica y autónoma respecto de los saberes, los valores y las instituciones sociales públicas y privadas.

**C9** Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible.

**C10** Reflexionar sobre las prácticas de aula para innovar y mejorar la labor docente. Adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y cooperativo y promoverlo entre los estudiantes.

**C11** Conocer y aplicar en las aulas las tecnologías de la información y de la comunicación. Discernir selectivamente la información audiovisual que contribuya a los aprendizajes, a la formación cívica y a la riqueza cultural.

**C12** Comprender la función, las posibilidades y los límites de la educación en la sociedad actual y las competencias fundamentales que afectan a los colegios de educación primaria y a sus profesionales. Conocer modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros educativos.

Las competencias específicas de la titulación vienen definidas en el Anexo II de la Orden ECI/3857/2007. Se van a identificar como **CDMx.y** (CDM significa Competencia De Módulo, x es el número de módulo, e y es el número de competencia dentro de ese módulo). Los módulos se han numerado en el mismo orden en que aparecen en el citado Anexo:

Módulo 1: Aprendizaje y desarrollo de la personalidad

Módulo 2: Procesos y contextos educativos

Módulo 3: Sociedad, Familia y Escuela

Módulo 4. Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales

Módulo 5. Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales

Módulo 6. Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas

Módulo 7: Enseñanza y aprendizaje de las lenguas

Módulo 8: Enseñanza y aprendizaje de música, plástica y visual

Módulo 9: Enseñanza y aprendizaje de la Educación Física

Módulo 10: Prácticas externas

### **Competencias específicas de Formación Básica**

**CDM1.1** Comprender los procesos de aprendizaje relativos al periodo de 6-12, en el contexto familiar, social y escolar.

**CDM1.2** Conocer las características de estos estudiantes, así como las características de sus contextos motivacionales y sociales.

**CDM1.3** Dominar los conocimientos necesarios para comprender el desarrollo de la personalidad de estos estudiantes e identificar disfunciones.

**CDM1.4** Identificar dificultades de aprendizaje, informarlas y colaborar en su tratamiento.

**CDM1.5** Conocer las propuestas y desarrollos actuales basados en el aprendizaje de competencias.

**CDM1.6** Identificar y planificar la resolución de situaciones educativas que afectan a estudiantes con diferentes capacidades y distintos ritmos de aprendizaje.

**CDM2.1** Analizar y comprender los procesos educativos en el aula y fuera de ella relativos al periodo 6-12.

**CDM2.2** Conocer los fundamentos de la educación primaria.

**CDM2.3** Analizar la práctica docente y las condiciones institucionales que la enmarcan.

**CDM2.4** Conocer la evolución histórica del sistema educativo en nuestro país y los condicionantes políticos y legislativos de la actividad educativa.

**CDM2.5** Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula.

**CDM2.6** Abordar y resolver problemas de disciplina.

**CDM2.7** Promover el trabajo cooperativo y el trabajo y esfuerzo individuales.

**CDM2.8** Promover acciones de educación en valores orientadas a la reparación de una ciudadanía activa y democrática.

**CDM2.9** Conocer y abordar situaciones escolares en contextos multiculturales.

**CDM2.10** Diseñar, planificar y evaluar la actividad docente y el aprendizaje en aula.

**CDM2.11** Conocer y aplicar experiencias innovadoras en educación primaria.

**CDM2.12** Participar en la definición del proyecto educativo y en la actividad general del centro atendiendo a criterios de gestión de calidad.

**CDM2.13** Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación educativa y ser capaz de diseñar proyectos de innovación identificando indicadores de evaluación.

**CDM3.1** Mostrar habilidades sociales para atender a las familias y hacerse entender por ellas.

**CDM3.2** Conocer y saber ejercer las funciones de tutor y orientador en relación con la educación familiar en el periodo 6-12.

**CDM3.3** Relacionar la educación con el medio, y cooperar con las familias y la comunidad.

**CDM3.4** Analizar e incorporar de forma crítica las cuestiones más relevantes de la sociedad actual que afectan a la educación familiar y escolar: impacto social y educativo de los lenguajes audiovisuales y de las pantallas; cambios en las relaciones de género e intergeneracionales; multiculturalidad e interculturalidad; discriminación e inclusión social y desarrollo sostenible.

**CDM3.5** Conocer la evolución histórica de la familia, los diferentes tipos de familias, de estilos de vida y educación en el contexto familiar.

### **Competencias específicas de Formación Didáctico-Disciplinar**

**CDM4.1** Comprender los principios básicos y las leyes fundamentales de las ciencias experimentales (Física, Química, Biología y Geología).

**CDM4.2** Conocer el currículo escolar de estas ciencias.

**CDM4.3** Plantear y resolver problemas asociados con las ciencias a la vida cotidiana.

**CDM4.4** Valorar las ciencias como un hecho cultural.

**CDM4.5** Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico, así como las conductas ciudadanas pertinentes, para procurar un futuro sostenible.

**CDM4.6** Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover la adquisición de competencias básicas en los estudiantes.

**CDM5.1** Comprender los principios básicos de las ciencias sociales.

**CDM5.2** Conocer el currículo escolar de las ciencias sociales.

**CDM5.3** Integrar el estudio histórico y geográfico desde una orientación instructiva y cultural.

**CDM5.4** Fomentar la educación democrática de la ciudadanía y la práctica del pensamiento social crítico.

**CDM5.5** Valorar la relevancia de las instituciones públicas y privadas para la convivencia pacífica entre los pueblos.

**CDM5.6** Conocer el hecho religioso a lo largo de la historia y su relación con la cultura.

**CDM5.7** Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.

**CDM6.1** Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, cálculo, geométricas, representaciones especiales, estimación y medida, organización e interpretación de la información, etc.).

**CDM6.2** Conocer el currículo escolar de matemáticas.

**CDM6.3** Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas.

**CDM6.4** Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana.

**CDM6.5** Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.

**CDM6.6** Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.

**CDM7.1** Comprender los principios básicos de las ciencias del lenguaje y la comunicación

**CDM7.2** Adquirir formación literaria y conocer la literatura infantil.

**CDM7.3** Conocer el currículo escolar de las lenguas y la literatura.

**CDM7.4** Hablar, leer y escribir correcta y adecuadamente en las lenguas oficiales de la Comunidad Autónoma.

**CDM7.5** Conocer el proceso de aprendizaje del lenguaje escrito y su enseñanza.

**CDM7.6** Fomentar la lectura y animar a escribir.

**CDM7.7** Conocer las dificultades para el aprendizaje de las lenguas oficiales de estudiantes de otras lenguas.

**CDM7.8** Afrontar situaciones de aprendizaje de lenguas en contextos multilingües.

**CDM7.9** *Expresarse, oralmente y por escrito en una lengua extranjera.*

**CDM7.10** *Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes a los estudiantes.*

**CDM8.1** *Comprender los principios que contribuyen a la formación cultural, personal y social desde artes.*

**CDM8.2** *Conocer el currículo escolar de la educación artística, en sus aspectos plástico, audiovisual y musical.*

**CDM8.3** *Adquirir recursos para fomentar la participación a lo largo de la vida en actividades musicales y plásticas dentro y fuera de la escuela.*

**CDM8.4** *Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes a los estudiantes.*

**CDM9.1** *Comprender los principios que contribuyen a la formación cultural, personal y social desde la educación física.*

**CDM9.2** *Conocer el currículo escolar de la educación física.*

**CDM9.3** *Adquirir recursos para fomentar la participación a lo largo de la vida en actividades deportivas dentro y fuera de la escuela.*

**CDM9.4** *Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los estudiantes.*

#### **Competencias específicas del Prácticum**

**CDM10.1** *Adquirir un conocimiento práctico del aula y de la gestión de la misma.*

**CDM10.2** *Conocer y aplicar los procesos de interacción y comunicación en el aula y dominar las destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar un clima de aula que facilite el aprendizaje y la convivencia.*

**CDM10.3** *Controlar y hacer el seguimiento del proceso educativo y en particular el de enseñanza – aprendizaje mediante el dominio de las técnicas y estrategias necesarias.*

**CDM10.4** *Relacionar la teoría y práctica con la realidad del aula y del centro.*

**CDM10.5** *Participar en la actividad docente y aprender a saber hacer, actuando y reflexionando desde la práctica.*

**CDM10.6** *Participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación que se puedan establecer en un centro.*

**CDM10.7** *Regular los procesos de interacción y comunicación en grupos de estudiantes 6-12 años.*

**CDM10.8** *Conocer formas de colaboración con los distintos sectores de la comunidad educativa y del entorno social.*

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## BASES MATEMÁTICAS PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	Bases matemáticas para la educación primaria	1º	1º	9	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
			Despacho del profesor/a		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Maestro en Educación Primaria					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las matemáticas de la Educación Primaria</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<p>Estudio, análisis y reflexión de los conceptos y procedimientos matemáticos, sus formas de representación y modelización, fenomenología y aspectos históricos de los mismos, utilizando materiales y recursos sobre los bloques de matemáticas de Educación Primaria: Números y operaciones; La medida, estimación y cálculo; Geometría (las formas y figuras y sus propiedades); Tratamiento de la información. Azar y probabilidad.</p> <p>Los contenidos transversales de matemáticas en Educación Primaria: Sentido numérico, Resolución de problemas, Uso de las nuevas tecnologías en matemáticas, Dimensión histórica, social y cultural de las matemáticas.</p>					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar y sintetizar la información.</li> <li>Comunicar oralmente y por escrito con orden y claridad.</li> <li>Buscar, seleccionar, utilizar y presentar la información usando medios tecnológicos adecuados.</li> <li>Trabajar en equipo.</li> <li>Investigar y seguir aprendiendo con autonomía.</li> <li>Valorar la responsabilidad individual y colectiva en la consecución de un futuro sostenible desde el papel que corresponde a la Educación Matemática.</li> <li>Conocer cuáles son los contenidos de Matemáticas en el currículo de Educación Primaria y su organización en el mismo</li> <li>Desarrollar competencias matemáticas básicas (pensar y razonar, argumentar y justificar, comunicar, modelizar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones y emplear soportes y herramientas tecnológicas) sobre los bloques de contenido de las matemáticas escolares.</li> <li>Conocer las matemáticas de la Educación Primaria, su relación interdisciplinar con las demás áreas y los conocimientos didácticos referidos a su historia, fenomenología, sistemas de representación y modelización.</li> <li>Conocer y utilizar materiales y recursos didácticos así como tecnologías de la información y de la comunicación, que</li> </ul>					



sirven para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

- Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas
- Plantear y resolver problemas de matemáticas vinculados con la vida cotidiana.
- Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer y relacionar los principales conceptos, estructuras y procedimientos que conforman los temas de las matemáticas escolares de Educación Primaria.
- Comprender y emplear adecuadamente los hechos y las propiedades de los conceptos y estructuras matemáticos.
- Utilizar correctamente procedimientos matemáticos de forma escrita y simbólica.
- Analizar, razonar y comunicar eficazmente argumentaciones matemáticas.
- Manejar y relacionar los diferentes modos de representar los conceptos y procedimientos matemáticos propios de Educación primaria.
- Modelizar fenómenos de diferentes disciplinas con nociones y herramientas matemáticas básicas.
- Enunciar, formular y resolver problemas matemáticos mediante diferentes estrategias en una variedad de situaciones y contextos.
- Utilizar modelos manipulativos, gráficos, simbólicos y tecnológicos para expresar relaciones, propiedades y operaciones matemáticas.
- Emplear el lenguaje simbólico en matemáticas y relacionarlo con el lenguaje cotidiano.
- Conocer y manejar la estructura básica del currículo de matemáticas de Educación Primaria en cuanto a sus contenidos, y describirla con claridad y precisión.
- Percibir el conocimiento matemático como parte de nuestra cultura, con un carácter interdisciplinar y socialmente útil.
- Valorar la labor educativa en matemáticas como un compromiso profesional, ético y social.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. EL NÚMERO NATURAL. SISTEMAS DE NUMERACIÓN.** Número natural. Concepto y usos. Cuantificación y ordenación. Sistemas de Numeración: Sistemas Posicionales. El Sistema de Numeración Decimal.
- **Tema 2. ARITMÉTICA.** Estructura aditiva: suma y resta de números naturales; conceptos y propiedades; usos. Estructura multiplicativa: producto y división de números naturales; conceptos y propiedades; usos. Divisibilidad. Cálculo mental y Estimación. La calculadora en el aula. Los problemas aritméticos. Resolución de Problemas. Introducción a los números enteros.
- **Tema 3. NÚMEROS RACIONALES.** Concepto y significados de fracción. Operaciones con fracciones. Equivalencia de fracciones. El número racional. Operaciones con racionales. Propiedades. Ordenación de racionales. Representación gráfica. Números decimales. Representación decimal de los números racionales. Operaciones con decimales. Ordenación de decimales. Razón y proporción. Porcentajes.
- **Tema 4. FIGURAS GEOMÉTRICAS.** Las formas y el entorno. La geometría y sus aplicaciones. Elementos fundamentales, del plano y del espacio: relaciones y propiedades. Figuras en el plano (polígonos y círculos) y cuerpos en el espacio (poliedros y cuerpos de revolución): elementos y propiedades. Representaciones planas de los cuerpos geométricos. Visualización espacial.
- **Tema 5. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS PLANAS. ORIENTACIÓN ESPACIAL.** Isometrías en el plano: traslaciones, giros y simetrías; composición de movimientos. Regularidades: simetrías, frisos y rosetones. Recubrimientos del plano. Posiciones en el plano y en el espacio: sistemas de coordenadas. Mapas, planos y redes.
- **Tema 6. MAGNITUDES Y SU MEDIDA.** Idea de magnitud. Cantidad. Tipos de magnitudes. Las magnitudes longitud, superficie, volumen, amplitud, capacidad, tiempo y dinero. Medida directa de magnitudes; sistemas de unidades de medida; evolución histórica Medida indirecta de magnitudes: proporcionalidad aritmética y geométrica.





Estimación y aproximación en la medida. El número  $\pi$ .

- **Tema 7. INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA Y A LA PROBABILIDAD.** La Estadística y sus aplicaciones. Estudios estadísticos: Población, censo y muestra. Variables estadísticas, distribución. Tablas y gráficos. Medidas de posición central. Medidas de dispersión. Fenómenos y experimentos aleatorios. Sucesos. Probabilidad: asignación subjetiva; estimación frecuencial y asignación clásica (regla de Laplace).

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Prácticas de Laboratorio

Las prácticas de laboratorio están asociadas a los cuatro bloques básicos de contenido (Aritmética, Geometría, Magnitudes y su medida y Estadística y probabilidad) y se realizarán a través del uso de materiales manipulativos y/o recursos informáticos. Este diseño de prácticas de laboratorio persigue un doble objetivo.

En primer lugar, pretendemos que los estudiantes, en pequeños grupos y de manera autónoma, exploren y experimenten actividades matemáticas para introducirse en el trabajo con nuevas nociones matemáticas o para profundizar en el estudio de nociones ya introducidas en sesiones anteriores. En segundo lugar, estas actividades contribuyen a conocer y utilizar un gran número de materiales y recursos, tanto manipulativos como tecnológicos, que pueden emplearse en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Educación primaria.

Algunos de los núcleos temáticos de los cuatro bloques de prácticas son los siguientes:

- Aritmética: Sistemas de numeración; cálculo: algoritmos y métodos; problemas aritméticos; fracciones y decimales.
- Geometría: Polígonos: clasificación y propiedades; patrones y formas; poliedros: clasificación y elementos básicos; transformaciones geométricas.
- Magnitudes y medida: Medidas directas e indirectas; instrumentos de medida; sistema métrico decimal.
- Estadística y probabilidad: Organización de datos; interpretación de de información en medios de comunicación; fenómenos relacionados con el azar.

##### Prácticas de Campo

Las prácticas a realizar en el exterior tendrán un carácter más trasversal e interdisciplinar que las prácticas de laboratorio. En el desarrollo de estas prácticas podrán estar implicadas otras áreas de conocimiento. Como ejemplos de algunas prácticas que se pueden realizar citamos dos: itinerarios fotográficos y visitas al Parque de las Ciencias o centro similar

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- CASTRO, E. (Edt.) (2001). *Didáctica de la matemática en la Educación primaria*. Madrid: Síntesis.
- GODINO, J. D. (Dir.) (2004). *Matemáticas para maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática. (Disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino>, y en la fotocopiadora de la Facultad)
- SEGOVIA, I. Y RICO, L. (Coord.) (2011). *Matemáticas para maestros de educación primaria*. Madrid: Pirámide.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ALSINA, C., BURGUES, C., FORTUNY, J. M<sup>a</sup>. (1987). *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Síntesis.
- ALSINA, C., BURGUES, C., FORTUNY, J. M. (1988). *Materiales para construir la geometría*. Madrid: Síntesis.
- CASTRO E., RICO L., CASTRO E. (1988) *Números y operaciones. Fundamento para una aritmética escolar*. Madrid: Síntesis.
- CENTENO, J. (1988). *Números decimales. ¿Por qué? ¿Para qué?* Madrid: Síntesis.
- CHAMORRO, C. (Coord.) (2003). *Didáctica de las matemáticas para primaria*. Madrid: Pearson-Prentice Hall.
- CHAMORRO, C., BELMONTE, J. M. (1988) *El problema de la medida. Didáctica de las magnitudes lineales*. Madrid: Síntesis.
- GODINO, J. D., BATANERO, C. y CAÑIZARES, M. J. (1987) *Azar y probabilidad*. Madrid: Síntesis.
- GOMEZ B. (1988). *Numeración y Cálculo*. Madrid: Síntesis.
- GUILLEN G. (1991). *Poliedros*. Madrid: Síntesis.



- LLINARES, S. Y SANCHEZ, V. (1988). *Fracciones*. Madrid: Síntesis.
- MAZA, C. (1991). *Enseñanza de la suma y de la resta*. Madrid: Síntesis.
- OLMO, A., MORENO, F. y GIL, F. (1988) *Superficie y volumen. ¿Algo mas que el trabajo con formulas?*. Madrid: Síntesis.
- RESNICK, L. Y FORD, W. (1990). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Madrid: Paidós-MEC.
- SEGOVIA, I., CASTRO E., CASTRO E. y RICO L. (1989). *Estimación en cálculo y medida*. Madrid: Síntesis.
- VAN DE WALLE, J. A.. (2009) *Elementary and Middle School Mathematics. Teaching Developmentally*. Longman, New York.

Se recomienda además la consulta de libros de texto de Enseñanza Primaria

#### ENLACES RECOMENDADOS

Ejemplos de páginas con recursos educativos virtuales o unidades didácticas:

<http://nlvm.usu.edu/es/> (español)

<http://illuminations.nctm.org/> (inglés)

<http://recursostic.educacion.es/descartes/web/> (español)

[http://clic.xtec.cat/db/listact\\_es.jsp](http://clic.xtec.cat/db/listact_es.jsp) (español)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Lecciones magistrales (Clases teóricas-expositivas, en gran grupo)

La lección magistral tiene dos niveles, el de conferencia al Gran Grupo y el desarrollo teórico con el Grupo Mediano. En el primer caso, el profesor presentará, orientará y sintetizará algunos de los temas básicos del programa; en algunos casos, se contará con la colaboración de profesionales especialistas invitados. En el segundo caso, el profesor presentará los temas del programa, facilitando la comprensión de aquellos contenidos teóricos que tengan mayor complejidad, guiando las reflexiones y análisis de los alumnos basadas en las lecturas de los textos recomendados en la bibliografía y moderará posibles debates; en este caso además, los alumnos tendrán la oportunidad de resolver tareas matemáticas que pueden ejemplificar o introducir los contenidos tratados.

- Actividades prácticas (Clases prácticas o grupos de trabajo)

Las actividades prácticas podrán tener dos orientaciones, laboratorio e informática. En las prácticas de laboratorio, el alumno trabajará con materiales didácticos manipulativos y las prácticas desarrolladas en el aula de informática, se centrarán en el manejo de software educativo y recursos de Internet. En ambos casos, los materiales y recursos considerados se centran en los contenidos del temario y promueven la adquisición de conceptos y el desarrollo de destrezas que debe dominar un maestro en relación con la enseñanza de las matemáticas (análisis semántico de problemas, justificación de propiedades o técnicas matemáticas, entre otras). En estas prácticas se priorizará la actuación de los alumnos, primero individualmente, y luego en grupos de 4 ó 5 alumnos. El profesor presentará las actividades, atenderá a las dudas, animará y orientará el trabajo de los alumnos y las puestas en común. Para ello se requiere de algún documento mediador que sirva de guía a las prácticas, tales como cuadernos, guiones u otros, que proporcionen instrucciones y muestren las actividades pertinentes. Será obligatoria la asistencia a al menos el 70% de estas clases prácticas.

- Actividades no presenciales individuales (Trabajo autónomo y estudio individual)

La actividad básica es el estudio, por parte del alumno, de los contenidos indicados en el temario, empleando los documentos recomendados, así como la resolución de tareas correspondientes a esos contenidos. La elaboración de resúmenes e informes que sinteticen la información básica de cada tema, también forma parte del trabajo individual y facilitará y promoverá su memorización y comprensión. Estos informes deberán presentarse con una ortografía y redacción cuidada.

Por otro lado, los alumnos realizarán trabajos en los que afrontarán un problema, recopilarán y organizarán información para resolverlo y redactarán el informe correspondiente. Algunos trabajos podrán tener carácter transversal participando distintas áreas de conocimiento.

- Actividades no presenciales grupales (estudio y trabajo en grupo).



Estas actividades implicarán la reflexión, discusión, debate y redacción de informes con los medios tecnológicos adecuados por parte de todos los miembros del equipo de los trabajos de prácticas y otros trabajos como los que se sugieren en las prácticas de exteriores.

- Tutorías académicas

Reuniones periódicas individuales y/o grupales entre el profesorado y el alumnado para guiar, supervisar y orientar las distintas actividades académicas propuestas (con un número mínimo de reuniones obligatorias). Algunas de estas acciones tutoriales se llevarán a cabo mediante plataformas virtuales.

De manera resumida las metodologías activas de enseñanza-aprendizaje se distribuyen de la siguiente forma:

Aprendizaje cooperativo MD1	Aprendizaje por proyectos MD2	Estudio de casos MD3	Aprendizaje b. en problemas MD4	Metodología expositiva MD5	Contrato de aprendizaje MD6
30-50 %	10-20 %	0-10 %	10-20 %	30-50%	0-10 %

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

La programación que se presenta es orientativa; cada profesor la adaptará a las características del grupo de estudiantes así como a las circunstancias del calendario académico; también, cada profesor articulará las actividades teóricas y prácticas de acuerdo con el modelo didáctico que considere más adecuado.

El horario, en el caso de las Actividades presenciales, trata de poner de manifiesto un tratamiento equilibrado de los diferentes temas, de la teoría y de la práctica. En el caso de las Actividades no presenciales, pretende servir de orientación al alumno acerca del tiempo de dedicación para que la asignatura sea superada satisfactoriamente. La temporalidad surge de la distribución semanal del tiempo total de la asignatura según el concepto de crédito ECTS y no pretende establecer un horario inflexible del trabajo del alumno ni del profesor.

En la semana 7ª que refleja **A-E** en lugar de un tema, estará dedicada a los ajustes pertinentes del programa según el desarrollo del curso y evaluación.

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	TOTAL
Semana 1	1º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 2	1º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 3	2º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 4	2º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 5	3º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 6	3º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 7	<b>A-E</b>	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 8	4º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 9	4º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 10	5º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 11	5º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 12	6º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 13	6º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 14	7º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Semana 15	7º	2	1	1.50		0,05	0,2	8	2	14.75
Per. Exam.	Evaluación final				3.25					3.75
Total horas		30	15	22.5	3.75	0.75	3	120	30	225



EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Constatación, del dominio de los contenidos, teóricos y prácticos, y elaboración crítica de los mismos a través de los instrumentos detallados en los apartados 1, 2 y 3 y del desarrollo de las competencias generales "Trabajo en equipo" y "Comunicación oral y escrita con orden y claridad" a través de los instrumentos detallados en los apartados 2 y 3.
- A lo largo de la asignatura se proveerán referentes al alumno para que cumpla el prerrequisito de esta asignatura: disponer de un conocimiento adecuado de las Matemáticas de Educación Primaria. El profesor evaluará este conocimiento por medio de los instrumentos detallados en los apartados 1 y 2.

1) Valoración de una o varias pruebas escritas.

2) Trabajos realizados, individualmente o en equipo, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo que argumenta, capacidad y riqueza de la crítica que se hace, y actualización de la bibliografía consultada.

3) Valoración del grado de implicación y actitud del alumnado manifestada en su participación en las consultas, exposiciones y debates; así como en la elaboración de los trabajos, individuales o en equipo, y en las sesiones de puesta en común. Asistencia a clase, seminarios, conferencias, tutorías, sesiones de grupo.

- La Calificación final deberá recoger la superación de los distintos apartados de la evaluación de manera independiente; el peso de cada uno de ellos es:

- apartado 1: 50 %
- apartado 2: 40 %
- apartado 3 : 10 %

- De acuerdo al procedimiento establecido en los artículos 6 y 8 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013, el alumnado podrá acogerse, mediante petición formulada al director del departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, a una evaluación única final que incluirá las pruebas teóricas y prácticas necesarias para acreditar que han adquirido las competencias descritas en esta Guía Docente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>